89/6, 17 maart, verschijnt 2x per maand, ƒ 9/BF 185

Plastics voor elektronica en elektrotechniek

Miniatuur SMA-relais

BTL-versterkers geïntegreerd

ELEKTRONICA

Programmeren in silicium

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

UNILEVER RESEARCH LABORATORIUM
VLAARDINGEN

22 MAART 1989

cito BENELUX®

WAAROM ZOU U MOETEN KIEZEN TUSSEN FRAAI EN FUNKTIONEEL?

Het is heel lang of het één of het ander geweest. Als het mooi moest zijn, was u genoodzaakt genoegen te nemen met geringe flexibiliteit en beperkte variatiemogelijkheden. En als die laatste twee centraal stonden, dan was een verre van fraaie behuizing het resultaat.
De Rittal Vario Case- en Vario Rack-lijn toont overtuigend aan dat die gedwongen keuze tot het verleden behoort. Definitief.

Aan de ontwikkeling van dit programma voor datakommunikatie en de meet- en regeltechniek lagen dan ook twee kriteria ten grondslag: **optimale flexibiliteit en topdesign.** Als u onze uitvoerige dokumentatie aanvraagt, dan zult u met ons eens zijn dat Rittal volledig geslaagd is in de integratie van die twee tot voor kort strijdige begrippen.

De Rittal VR- en VC-behuizingen bieden het summum van beide.

Overtuig uzelf. Als u vandaag belt, heeft u morgen alle gegevens in huis. Maar die snelheid bent u van Cito Benelux gewend, nietwaar?

Cito Benelux bv
Postbus 246/Hengelder 56
6900 AE Zevenaar
tel.: 08360 - 91660
telex: 45974/fax: 08360 - 28049

Zorgen voor perfektie

RITTAL

COLOFON

17 maart 1989, 37e jaargang

ELEKTRONICA
VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

waarin opgenomen
databus

Uitgave:
Kluwer Technische Tijdschriften BV
postbus 23, 7400 GA Deventer (05700) 48777, telex: 49540, telefax: (05700) 13080

verschijnt 21 × per jaar.

Redactie:
Hoofdredactie: ing. H.H.W.M. de Vries
Eindredactie: E.Th. van Gelder (05700) 48699, H.J.A. Klappe (05700) 48698, J.C. Meijer (05700) 48702
Nieuwsredactie: ing. J.E. Boswijk, ing. P.J. Wezenberg
Redactie-assistente: B.M. Kaauw (05700) 48695
Redactiesecretariaat: E. van Dorp-Donath (05700) 48701

Uitgever:
H.N.J. Jansen
Bladmanager:
A.A. Nuesink
Hoofd lezersmarkt:
C.A. Sonneveld
Algemeen hoofdredacteur KTT:
E.Th. Stavenuiter

Medewerkers:
H. van Bon, P. de Casparis, drs. R.T. Chömpff, N. Fokma, E. Fuchs, ir. J.P.C. van Gennip, M.C. Groothoff, G. Huisman, ir. F.H.J.F. Janssen, ir. L.P. de Jong, M. Jungerling, G. Kooren, K. Kosmeijer, J. Kosterman, H. Leydens, ing. Th.C. Lof, J.W. van Nigtevegt, dr.ir. E.H. Nordholt, W.J.M. Lemmens, ing. Th.W. Polet, D.J.W. Sjobberna, J.G. Smilde, F.A.S. Sterrenburg, ing. J. Stevens, ing. A.H. Verbunt, drs. H.W. de Waard, R. van der Zwan

Correspondenten:
Atlantic News Association (VS), dr. W. Baier (West-Duitsland), B. Dance (Engeland), J. Gee, (Frankrijk), M. Verstrepen (België).

Advertenties:
Hoofd advertentie-exploitatie: P.H.J. van Wezenbeek
Verkoop: H. Smienk (05700) 48742, H.H.R. Roelfsema (05700) 48744, M.J. Flameling (05700) 48743.
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Abonnementen en losse nummers:
Jaarabonnement: Nederland ƒ 128 (incl. BTW)
Buitenland ƒ 225
Losse nummers: Nederland ƒ 9 (incl. BTW)
Studentenkorting: 40%
Elektronica is uitsluitend op abonnementsbasis verkrijgbaar. Een abonnement loopt van januari t/m december en kan elk gewenst moment ingaan.
Losse nummers + opgave abonnementen (05700) 48755
Adreswijzigingen + betalingen (05700) 48682

Betaling:
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart.

Opzegging abonnementen:
Beëindiging abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk twee maanden voor het einde van uw abonnementsperiode, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit tijdschrift wordt voorbehouden. Ongeautoriseerde verveelvuldiging en/of openbaarmaking van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is verboden" ©1989.

„Het verlenen van toestemming tot publikatie in dit tijdschrift houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de Auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor kopiëren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze volmacht overdraagt aan de door auteurs- en uitgeversvertegenwoordigers bestuurde Stichting Reprorecht – tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt – en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in overeenstemming met haar statuten en reglementen bepaalde bestemming geeft".

lid NOTU, Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers;
lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers van België
ISSN 0168-7840.

Opmaak:
R&W BV, Deventer.
Druk:
Salland Offset, Deventer.

notu/vak

INHOUD

De omslagfoto:
Vooral sinds de komst van VLSI-schakelingen is er sprake van een groeiende kloof tussen de produktiemogelijkheden van chips enerzijds en de werkelijke benutting daarvan in IC-ontwerpen anderzijds. Het onderzoek naar oplossingen hiervoor richt zich, behalve op tussenvormen als programmeerbare chips en gestructureerde ontwikkelmethoden, vooral op computerondersteuning. Siliciumcompilers houden wat dat betreft de grootste belofte in. Door een hoog-niveau beschrijving van de schakeling, automatische layout- en testpatroongenerering en technologie-onafhankelijkheid kunnen ook systeemontwerpers zonder specifieke kennis van IC-technieken met deze programmatuur werken. De introductie van een siliciumcompiler door Sagantec was aanleiding tot een driedelige artikelserie over dit onderwerp. In dit nummer het eerste deel, waarin vooral de achtergronden en eigenschappen van siliciumcompilers aan de orde komen.
(Foto: ANA)

ACTUEEL 8
Pen 16
Elektronicamarkt
Zakennieuws
Personalia
Agenda

INDUSTRIE

MATERIALEN

Plastics voor elektronica en elektrotechniek
Bayer-seminar in WTCE 15

databus

CAE

Programmeren in silicium
Deel 1: IC-technologie, ontwerpmethoden en slicium-compilers . . . 23

TECHNIEK

HALFGELEIDERS

BTL-versterkers geïntegreerd
Audiversterker-IC's zonder externe componenten 37

PASSIEVE COMPONENTEN

Miniatuur SMA-relais
Constructie en eigenschappen van Siemens-relais P1. 43

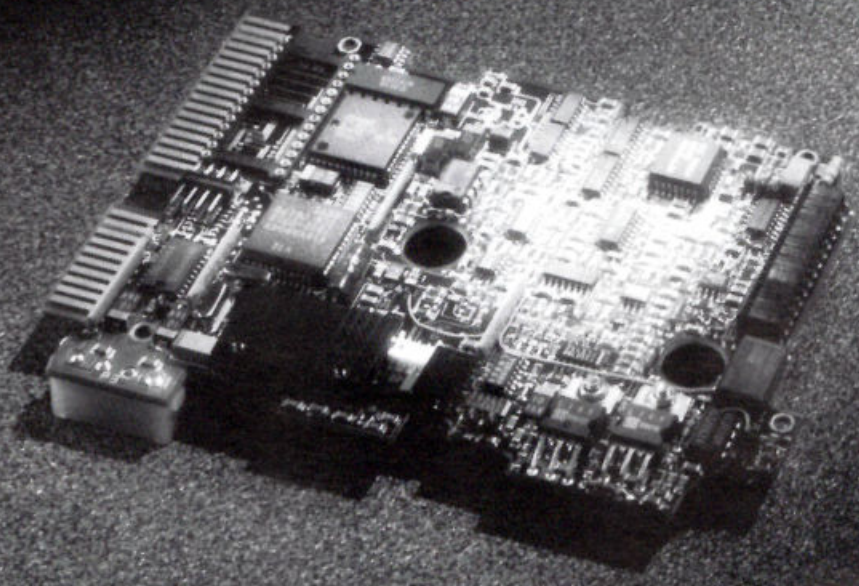
LITERATUUR 51

PRODUKTEN 53

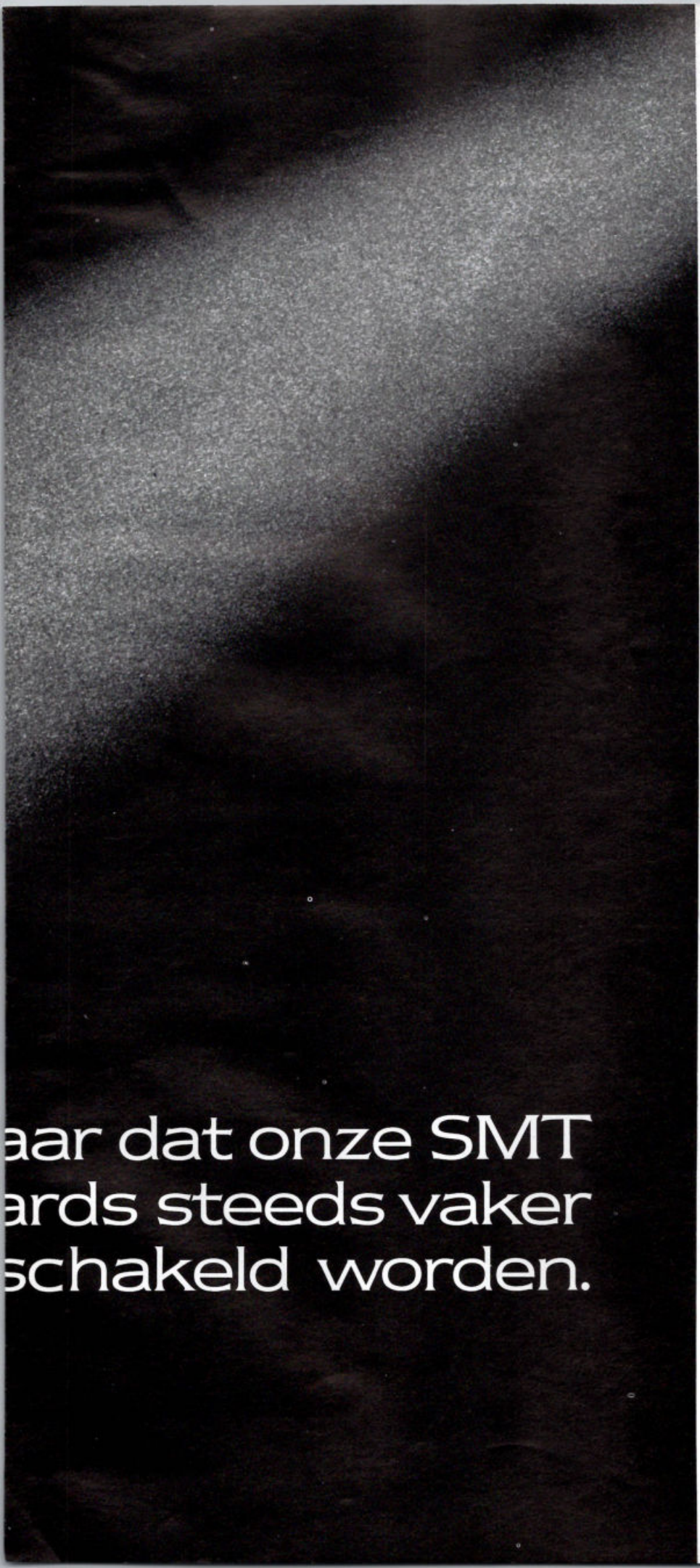
Het volgende nummer van Elektronica verschijnt op 7 april. Dit nummer zal vrijwel geheel in het teken staan van de elektronica-vakbeurs Fiarex '89.

OOK OP VIDITEL
ELEKTRONICA
PAG.*230511#

Veel printplaten vragen veel te veel ruimte.



Vanc
circuits bo
inge



De miniaturisering van de techniek gaat steeds verder. Printplaten die konstrukteurs en ontwerpers tot voor kort nog in staat stelden om ruimtewinst te boeken, zijn in veel gevallen alweer veel te groot.

AB SMT circuits boards van Isolectra brengen hier uitkomst.

Op aanzienlijk minder ruimte doen ze hetzelfde en vaak nog beter werk dan de vertrouwde printplaat.

Dat betekent dat de apparatuur waarin ze toegepast worden niet alleen steeds handzamer, maar ook steeds betrouwbaarder wordt.

Op dit moment worden de AB hybride-circuits van Isolectra door hun uitgekiende ruimtebesparende circuitontwerp op ruime schaal toegepast in apparaten als telefoontoestellen, fotokopieermachines en medische apparatuur.

En het aantal toepassingen neemt voortdurend toe. Omdat de vraag naar steeds kompaktere apparatuur toeneemt.

Maar ook omdat het aantal typen en uitvoeringen van SMT komponenten steeds groter wordt.

Waarbij het deskundige advies en het veelzijdige leveringsprogramma van Isolectra een oplossing op maat garandeert.

Wanneer u op een minimum aan ruimte een maximum aan resultaat wilt boeken, bel dan: 010-461 92 34.

Isolectra, want zwakke schakels zijn er al genoeg.

isolectra

Handelmaatschappij Isolectra bv. Hoofdkantoor Rotterdam, Dovenetelstraat 25, tel. 010-461 99 11. Filiaal Zwolle, Rijnlaan 41, tel. 038-54 78 22.

Hewlett-Packard is wereldwijd markt
het gebied van test- en meettechniek.

En dat zijn we van meet af aan.

leider op

Al in 1939 ontwikkelden Bill Hewlett en Dave Packard hun eerste instrument, een audio-oscillator. In 1941 kwam HP met de eerste hoogfrequente signaalgenerator. In 1950 brachten we vervolgens de digitaal uit te lezen frequentieteller op de markt, ver voordat anderen ermee kwamen. En we waren wederom de eerste met de spectrum-analysator in 1964.

Stuk voor stuk voorbeelden die duidelijk maken waarom Hewlett-Packard dit jaar precies 50 jaar wereldwijd marktleider is op het gebied van test- en meettechniek. Het is dan ook niet toevallig dat uitgerekend Hewlett-Packard sinds 1959 de wereldstandaardtijd bepaalt, tot op 1 seconde exact in 316.881 jaar! Dus mocht uw bedrijf behoefte hebben aan de nodige precisie en betrouwbaarheid, denk dan aan ons. Wij lopen nooit achter.

Het meest overtuigende bewijs is de test- en meetinstrumenten catalogus 1989. Maar liefst 792 pagina's dik met meer dan 10.000 produkten. Hij ligt voor u klaar.
Bel Hewlett-Packard Nederland B.V., Amstelveen, 020-5476669.

We kunnen niet eeuwig bescheiden blijven.

HEWLETT PACKARD

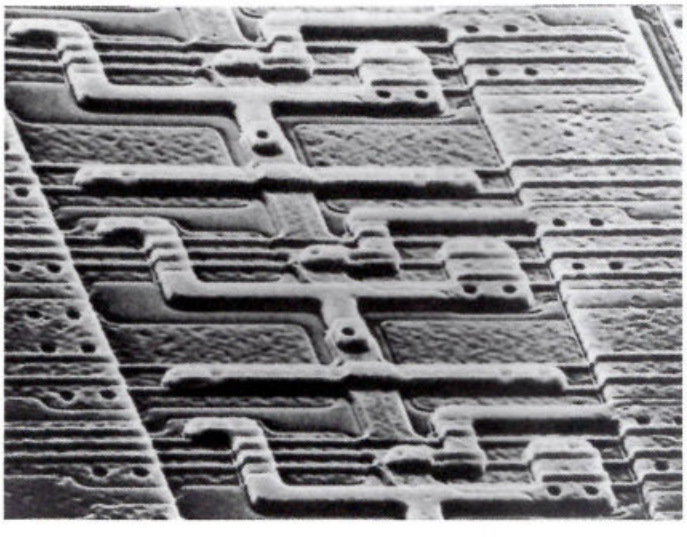
Europese industrie ontwikkelt parallel computersysteem

EINDHOVEN – De eerste fase van het ESPRIT II-project TROPICS is zojuist van start gegaan. TROPICS, een acroniem voor TRansparant Object-oriented Parallel Information Computing System, is gericht op de ontwikkeling van een hoogwaardig computersysteem voor kantoortoepassingen. In dit computer systeem kunnen tot enige honderden processoren parallel functioneren. Partners in het project zijn CAP SESA (Frankrijk), Delphi (Italië), Olivetti (Italië), Nixdorf (W-Duitsland), Stollmann (W-Duitsland) en Thomson-CSF (Frankrijk). Philips treedt op als projectleider. Subcontractanten zijn onder meer de universiteiten van Twente, Amsterdam en Nijmegen.

Het totale ontwikkelingsproject voor parallelle computersystemen, TROPICS, dat tot 1993 loopt, is begroot op 700 manjaren. De eerste fase heeft een duur van 15 maanden en er zijn in totaal 210 manjaren mee gemoeid. Kort na afsluiting van deze eerste fase zal een demonstratie-prototype van een parallel werkend computersysteem gereed zijn.
TROPICS behoort tot de zogenaamde TIP's (Technologie-Integratie-Projecten). Dit zijn grote ESPRIT-projecten die erop zijn gericht delen van een brede scala technieken te integreren en daarmee een dicht bij de markt staand produkt of systeem te realiseren.
TROPICS bouwt mede voort op kennis die is opgedaan in het ESPRIT I-project 415, dat in 1984 begon en eind 1989 afloopt. In dit project werkten de verschillende partners elk aan een eigen machineconcept. In TROPICS is gekozen voor de daarbij door Philips gevolgde lijn, DOOM (Decentralized Object-Oriented Machine), die het meest succesvol bleek te zijn. Dezelfde lijn volgde Philips overigens ook in het Nederlandse PRISMA-project (PaRallel Inference and Storage MAchine) dat gericht is op de ontwikkeling van een intelligente gegevensbank. TROPICS kan worden gezien als het industriële vervolg van de combinatie van beide projecten.

SYSTEEMCONFIGURATIE
Gebruikers van het TROPICS-systeem zullen de beschikking hebben over werkstations die aangesloten zijn op een in-huisnetwerk waarin tevens de reeds genoemde parallel werkende machines zijn opgenomen. Eén server kan bijvoorbeeld dienst doen als geavanceerde rekeneenheid voor taken als automatisch vertalen, tekstanalyse, planning van kantoorwerkzaamheden en dergelijke. Het gaat dus om symbolische gegevensverwerking. Een tweede server doet dienst als geavanceerde gegevensbank. Men kan daarmee documenten van allerlei soort opbergen en opzoeken: verbale, picturale of multimediale documenten. Een derde server dient als verzorger van alle interne en externe communicatie.
Het project behelst het gehele systeemontwerp: de architectuur, het UNIX-compatibele besturingssysteem en de programmeertalen, waarbij POOL de hoofdrol speelt. Het systeem biedt echter ook ondersteuning aan bestaande geavanceerde talen zoals LISP, PROLOG en C.

Daarnaast richt het project zich op toepassingen, zoals een multimediale en kartografische gegevensbank; vertaling van teksten in natuurlijke taal en het realiseren van een sprekend werkstation; kantoorassistentie zoals planning van vergaderingen en het ondersteunen van veel voorkomende kantoorwerkzaamheden.



Snelheidsrecord

AMSTERDAM – Medewerkers van het onderzoekslaboratorium van IBM te Yorktown Heights in de Verenigde Staten hebben transistoren vervaardigd die dertig miljard keer per seconde aan- en uitschakelen.

De experimentele CMOS-schakelingen zijn volgens IBM de snelste die ooit zijn vervaardigd. De computergigant verwacht dat deze 'kwartmicron' schakelingen de basis voor de IC's van de jaren negentig zullen vormen. DRAM's met een capaciteit van 256 megabit zullen dan ook tot de mogelijkheden gaan behoren.
Twee jaar geleden vervaardigden onderzoekers 'halve-micron' CMOS-schakelingen. Sinds die tijd hebben zij ook experimentele NMOS-transistoren vervaardigd met afmetingen van een tiende micrometer en IBM is van plan deze schakelingen ook in CMOS te maken.

Inl.:IBM Nederland, postbus 9999, 1006 CE Amsterdam (020) 5133243.

Een experimentele CMOS-schakeling, achtduizend maal vergroot. De transistoren bevinden zich onder de drie dunne verbindingen. De bredere verbindingen zijn de draden die de transistoren onderling verbinden. (foto: IBM)

NKO en DKD gelijkwaardig

DELFT – Onlangs zijn bij de Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB) te Braunschweig 'wederzijdse gelijkwaardigheidsverklaringen' ondertekend door de Nederlandse Kalibratie Organisatie (NKO) en de Deutscher Kalibrierdienst (DKD).

De NKO en DKD zijn organisaties die zijn ingesteld onder auspiciën van de Nederlandse, respectievelijk West-Duitse overheid en het bedrijfsleven. Ze beogen de kwaliteit van de metrologie (de kennis en praktische uitvoering van de meettechniek) te verbeteren en hebben de mogelijkheid erkenningen af te geven voor laboratoria waar metingen en kalibraties worden uitgevoerd. In deze erkenningen is precies omschreven voor welke metingen en tot welke nauwkeurigheden meetcertificaten door deze laboratoria onder de vlag van de betreffende organisatie mogen worden afgegeven. Deze certificaten zijn herkenbaar aan het logo van de organisatie die de erkenning heeft afgegeven.
Voor de DKD ondertekende Prof. Sigmar German, vice-president van de PTB en coördinator van de DKD; voor de NKO werd dit gedaan door ir. J.M. de Wolf, hoofddirecteur van de Dienst van het IJkwezen, dat op 1 mei 1989 wordt verzelfstandigd onder de naam Nederlands Meetinstituut NV.

De nu ondertekende gelijkwaardigheidsverklaring is de vierde die de NKO binnen een half jaar met Europese zusterorganisaties kon afsluiten: In september werd een overeenkomst gesloten met de Engelse organisatie NAMAS, waarin de British Calibration Service (BCS) is opgegaan en in november met de Zweedse Svensk Mätplatorganisation (SMO) en de Italiaanse Servizio di Taratura in Italië (SIT) en nu dus met de DKD.
De coördinatie van dergelijke wederzijdse gelijkwaardigheidsverklaringen heeft plaats binnen de Western European Calibration Cooperation (WECC), waarin een groot aantal West Europese landen zijn verenigd (zowel landen die deel uit maken van de EEG als landen uit de EFTA). Doel van de WECC is het wederzijdse vertrouwen in de vakbekwaamheid van de kalibratieorganisaties op te bouwen en te versterken om daarmee de internationale erkenning van kalibratiecertificaten te bereiken. Een wederzijdse erkenning komt tot stand na een lange periode van voorbereiding, waarbij de betrokken organisaties een grondig onderzoek instellen naar elkanders werkwijzen.
Internationale normen op het gebied van de kwaliteitsborging en de criteria voor produktcertificatie die bij de EEG in voorbereiding zijn, vereisen internationaal erkende certificaten. In het kader van de open grenzen in 1992 is het dus van groot belang dat meetresultaten in de diverse landen met vertrouwen worden geaccepteerd.

Inl.: Nederlandse Kalibratie Organisatie, Postbus 654, 2600 AR Delft (015) 691534.

ACTUEEL

IBM verkoopt Rolm aan Siemens

SILICON VALLEY – Eind vorig jaar besloot IBM na vier jaar modderen, de dochteronderneming Rolm te verkopen aan Siemens. IBM blijft echter wel mede-verantwoordelijk voor de verkoop van de produkten van Rolm. Hoewel IBM en Siemens zich beide in stilzwijgen hullen over de prijs die voor Rolm is betaald, schatten bronnen binnen de bedrijven en deskundigen op Wallstreet, de prijs op 300 miljoen dollar.

De tekst 'an IBM company' is veel werknemers een doorn in het oog geweest. (foto: ANA)

In 1983 nam IBM een belang van twintig procent in Rolm. Het enthousiasme over de samenwerking was destijds groot. IBM hoopte dat de samenwerking met Rolm het eenvoudiger zou maken om de telecommunicatieprodukten van Rolm te integreren in de eigen computers. Toen IBM in 1984 ontdekte dat het niet mogelijk was Rolm in de voor IBM ideale richting te sturen, besloot IBM het gehele bedrijf te kopen voor het gigantische bedrag van 1,26 miljard dollar, hetgeen de grootste overneming in de geschiedenis van Silicon Valley betekende. Destijds verklaarde IBM dat Rolm zelfstandig zou blijven en dat het niet van plan was iets te veranderen aan Rolm's unieke en zeer gewaardeerde bedrijfscultuur.

Deze belofte is IBM niet nagekomen en ook het beoogde succes is uitgebleven. Vier jaar en honderden miljoenen dollars vervlogen en Rolm was de voorsprong op technologisch gebied, die het bedrijf als zelfstandige onderneming had opgebouwd, kwijt.

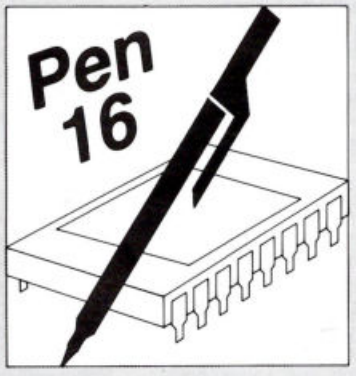
TWEE

De transactie tussen IBM en Siemens behelst de formatie van twee nieuwe bedrijven. Het eerste, Rolm Systems, bestaat uit de ontwerp-, ontwikkeling-, administratieve en technische afdelingen van Rolm. Dit bedrijf wordt een volledige dochteronderneming van Siemens en is verantwoordelijk voor de produktie.
Het andere bedrijf, Rolm, is een samenwerkingsverband van IBM en Siemens en is verantwoordelijk voor de verkoop en marketing van de produkten.

IBM wijt de problemen die bij Rolm zijn ontstaan aan de concurrentie, die midden en eind jaren tachtig sterk toenam. Voor die tijd was Rolm een belangrijke leverancier van bedrijfstelecommunicatiecentrales. In die eerste zes jaren van het bestaan van het bedrijf stegen de inkomsten tot bijna één miljard dollar. Nu loopt Rolm hopeloos achter. Het bedrijf bleek niet in staat te zijn een geavanceerde telecommunicatiecentrale voor de Europese markt te ontwikkelen. IBM hoopte dat de investeringen vorig jaar tot resultaten zouden leiden. De centrale is echter na een ontwikkelingsperiode van vijf jaar nog niet klaar voor de markt.

OPLUCHTING

Veel van de 'veteranen' die al voor de overneming door IBM bij Rolm werkten, zijn niet rouwig over de transactie. Een van de werknemers vertolkte de gevoelens van velen, toen hij verklaarde: „Gelukkig werk ik niet meer voor IBM, ze benamen ons onze ondernemingszin en hebben ons produkt om zeep geholpen". Een software-ontwikkelaar voegde daar aan toe: „Ik geloof dat dit de beste oplossing is, IBM heeft een nare smaak overgehouden van dit avontuur". Meer algemeen: „Het ergste is nu achter de rug". *(ANA)*



Rassendiscriminatie. Wanneer het mensen betreft is het bij de wet verboden. Maar als het om elektronica gaat is alles gepermitteerd, iedereen doet mee en het valt zelfs niemand op. Voor het voorbeeld ontwerpen we even een theoretisch slachtoffer van discriminatie, de Surokkijn Achphrey. Achphrey is vandaag te laat? Wie neemt er dan ook een Surokkijn in dienst. Die moeten het woord werken nog uitvinden. Verbindingsstuk achterstevoren? In de bush-bush van Achphrey zit alles achterstevoren. Achphrey ziek? Ja, die is alleen gewend op zijn rug in de zon te liggen. Rekening te hoog? Waar Achphrey vandaan komt kan twee plus twee van alles zijn. Rassendiscriminatie. Niet alleen verboden, maar tevens dom.

Maar in de elektronica mag alles. Voor mij is alle elektronica gelijk (niet hetzelfde, dat is wat anders). We nemen even een praktijkproef. Suzanne is te laat. Waarom? „Ja meneer mijn digitale wekker was versprongen". Hoe noemen we dit? Juist ja, een smoes. Voorbeeld twee: „Zeg buurman, kan die muziek wat zachter?" „Spijt me, foutje van de versterker!" Hoe noemen we dit? Onzin. Mee oppassen, vooral als buurman uit de kluiten gewassen is. Voorbeeld drie: „Hallo, met Baut, ik heb u negen weken geleden een rekening gestuurd en die is nog immer niet betaald!" „Tja meneer Wout, we hebben een computervirus gehad". Hoe noemen we dit? Een eigentijdse ramp.
Voorbeeld vier. „Meneer ik krijg een aanmaning voor precies duizend gulden achterstallig maar mijn gasrekening is maar honderdtien per maand en ik ben maar één maand achter". „Ja mevrouw, foutje van de computer, betaalt u maar, dan wordt het later wel verrekend". Hoe noemen we dit? Alledaags. Voorbeeld vijf, tevens laatste. Hallo dit is Personal Problem Solver version 5.0 Copyright Psychotronics. Wat is uw naam en uw probleem? Tinus en ik heb geen succes bij de vrouwen. Laat eens een baard staan. Leuk hoor, ik ben lesbisch. Hoe noemen we dit? Artificiële Intelligentie. Allemaal discriminatie.

H.J.J.M. Baut

Reorganisatie bij Bull Groep

AMSTERDAM – De Bull Groep zal in de komende tijd geleidelijk een andere organisatiestructuur krijgen. Het doel is het vergroten van de samenhang van beide onderdelen van de groep: Bull en Bull HN Information Systems, het vroegere Honeywell Bull. Bull zal verantwoordelijk zijn voor de lijn GCOS7 en de micro- en werkstationprodukten, terwijl de lijnen GCOS6 en GCOS8 aan Bull HN zijn toegewezen.De Unix-produkten vallen onder de dochteronderneming X3S, waarin beide partijen een gelijk aandeel hebben.

De top van het concern wordt gevormd door een 'corporate management committee', dat bestaat uit Jacques Stern, Francis Lorentz, Roland Pampel en Michel Bloch.
Bij Bull zal een Central Marketing Division worden opgericht, die het produktaanbod zal ontwikkelen. Een Research and Development Division, die nauw samenwerkt met Bull HN, zal alle vestigingen op dit gebied gaan besturen.De te vormen Integrated Systems en Product Division gaat het produktaanbod gaan definiëren en specificeren.
Om deze wijzigingen ook in de naam tot uiting te laten komen heet Honeywell Bull Inc., de Amerikaanse tak van het concern, tegenwoordig Bull HN Information Systems Inc. De 'H' in de naam verwijst naar de Amerikaanse mede-eigenaar (voor 19,9%) Honeywell, de 'N' naar het Japanse NEC, dat 15% van de aandelen bezit. Het meerderheidsbelang is in handen van het Franse Bull, dat vorig jaar van Honeywell een aanvullend aandeel van 22,6% overnam, waardoor het een belang van 65,1% in Bull HN verwierf. In publiciteitsuitingen zal het bedrijf, dat een omzet van meer dan twee miljard dollar heeft, zich presenteren als Bull.

Inl.: Bull Nederland NV, postbus 9039, 1006 AA Amsterdam (020) 5101911, fax: (020) 5101338, tx: 14221.

Designprijs

EINDHOVEN – Industriële vormgeving staat in het middelpunt van de belangstelling. Onlangs werd in Eindhoven voor het eerst de vakbeurs Industrial Design '88 gehouden. Ontwerpend Nederland presenteerde zich massaal. Tijdens deze gelegenheid werd voor de eerste maal de Industrial Design Trofee uitgereikt. Ninaber/peters/krouwel viel deze eer te beurt voor hun ontwerp voor een 'diabetes management system' (DMS). Het DMS bestaat uit een elektronisch dagboek voor diabetici: een miniatuur recorder en een interface met printer.

De jury, bestaande uit prof. Floris van de Broecke van het Royal College of Art London, prof. Jan Jacobs van de TU Delft, Cecile Kanteman, Aldo van den Nieuwelaar en Jan Lucassen, motiveerden de keus in het juryrapport als volgt:
'De jury heeft vastgesteld, dat deze Industrial Design '88 Trofee een bijzondere waarde dient te hebben, gezien het daaraan gekoppelde geldbedrag van f 10.000, maar nog meer vanuit de gedachte, dat het toekennen van deze trofee een bijzondere betekenis zou dienen te krijgen. De jury heeft aspecten als originaliteit, complexiteit, maatschappelijk en sociaal nut mee laten wegen in haar eindoordeel. Zij concludeert, dat wanneer alle voornoemde kriteria op de aangemelde produkten worden losgelaten, slechts één produkt met kop en schouders uitsteekt boven de andere. Zij heeft daar de 'Trofee Cultuur' aan toegekend, omdat met name de sociale medische en maatschappelijke aspecten van het produkt een centrale functie vervullen'.

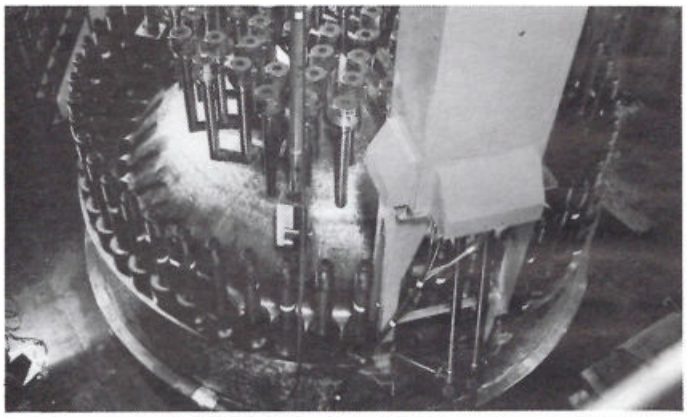
Het Diabetes Management System bestaat uit een elektronisch dagboek en een basisstation. (foto: ninaber/peters/krouwel)

Bouten en moeren

PARIJS – De Franse onderneming Framatome heeft een robot ontwikkeld voor het vast- en losdraaien van tapeinden in reactorvaten. Het bedrijf is van huis uit fabrikant van zulke reactorvaten.

Het vervelende van werken aan reactorvaten is dat er straling vrijkomt. Om die straling tot een minimum te beperken, is spoed geboden. Het nadeel van een haastklus is echter wel dat de snelheid ten koste kan gaan van de nauwkeurigheid. Een robot, die ongevoelig is voor straling, kan zo'n klusje echter wel op zijn dooie akkertje klaren. Vandaar dit apparaat.

Inl.: Stichting Frantech, Keizersgracht 276, 1016 EW Amsterdam (020) 254736.



De robot werkt drie keer sneller dan een ploeg van acht werknemers.

(foto: Framatome)

Océ neemt deel aan Eprit-project

DEN BOSCH – Onlangs sloot Océ Nederland een vervolgovereenkomst af inzake Europese samenwerking binnen het project PODA-2 (Piloting of the Office Document Architecture). De hoofddoelstelling van dit Esprit II-project is een doorbraak te realiseren in de toepassing van OSI-specificaties voor de verwerking, de overdracht en het afdrukken van elektronische documenten, bestaande uit een combinatie van tekst, gegevens, beelden en grafische voorstellingen.

PODA-2 heeft een looptijd van 2,5 jaar en betreft een samenwerking van Europese ondernemingen op informaticagebied. Gewerkt wordt aan een zodanige normalisatie, dat geavanceerde systemen van verschillende leveranciers onderling complexe documenten kunnen uitwisselen en, zonder de indeling te moeten wijzigen, opslaan, op een scherm projecteren, opmaken en afdrukken.
De bedrijven die aan het project meewerken zijn, behalve Océ, ICL Engeland, STC PLC (projectcoördinator), British Telecom, het Londense University College, Bull Frankrijk, SEPT Frankrijk, TITN Frankrijk, IBM West-Duitsland, Nixdorf West-Duitsland, Siemens West-Duitsland en Olivetti Italië. Gemiddeld zullen 50 mensen aan het project werken; de totale kosten zijn begroot op circa 42 miljoen gulden.

Japanse DRAM's made in the USA

TOKIO – Afgelopen maand is het Japanse bedrijf Mitsubishi Electric Corporation begonnen met de bouw van een produktielijn voor de fabricage van geheugenschakelingen.

De produktielijn, die begin volgend jaar operationeel moet zijn, wordt gebouwd bij de Amerikaanse dochteronderneming Mitsubishi Semiconductor America in Noord-Carolina. De lijn zal worden ingezet bij de produktie van 1 megabit DRAM's. De produktiecapaciteit bedraagt 500.000 eenheden per maand.

Shell steunt X/Open

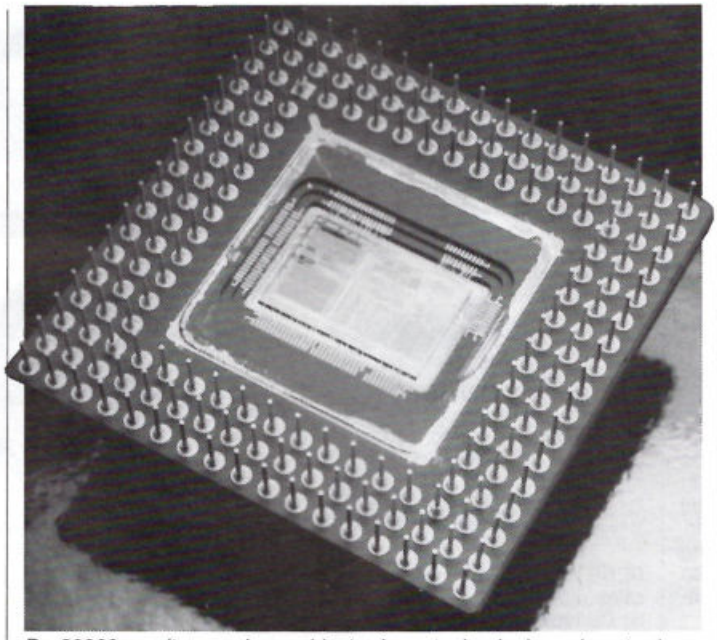
ORLANDO, VS – Eind januari hebben zeven bedrijven zich aangesloten bij X/Open, vier daarvan als volwaardig lid, twee als participant in de gebruikersraad van X/Open en een onafhankelijke softwareleverancier.

Shell was één van de zeven bedrijven die zich bij X/Open hebben aangemeld. De andere zes zijn Apollo Computer, Hitachi, NEC, Prime, ARCO en Ashisuto. Shell trad toe als participant in de gebruikersraad omdat het bedrijf voor de automatisering niet afhankelijk wilde zijn van één leverancier. Verder was Shell van mening dat leveranciers van hardware en software nu serieus streven naar standaardisatie.

120-Mips RISC-processor

SANTA CLARA / BRUSSEL – Onlangs heeft Intel een RISC-processor geïntroduceerd, de 80860. De chip kan gelijktijdig meerdere instructies uitvoeren en bereikt een piekverwerkingscapaciteit van 120 Mips.

Begin deze maand heeft Intel een geheel nieuwe processor geïntroduceerd. Het gaat om de 80860, een centrale verwerkingseenheid met een RISC-architectuur, die volkomen los staat van de bekende 80X86/80X88-standaard. Van de chip worden al enige tijd monsters uitgeleverd aan systeemontwikkelaars, zodat op korte termijn ook complete produkten kunnen worden verwacht.
De op dit moment beschikbare versie, die in het derde kwartaal van dit jaar in produktie moet komen, kan werken met een klokfrequentie van 33 Mhz. Intern kunnen drie bewerkingen gelijktijdig worden uitgevoerd, resulterend in een piekcapaciteit van 100 Mips. Later dit jaar volgt een 40-MHz versie. Op grond van deze prestaties verwacht de producent dat de 80860 vooral zal worden toegepast in snelle grafische werkstations, minisupercomputers, multiprocessorconfiguraties en technisch/wetenschappelijke systemen.
Met de introductie van de processor komt er tevens een einde aan de speculaties omtrent de strategie van Intel en de vraag of het bedrijf blijft bij de 80X86/88-serie en RISC ziet als een voorbijgaande trend of dat men ook de gereduceerde architectuur gaat implementeren.



De 80860 wordt geproduceerd in 1-micron technologie en bevat ruim een miljoen transistoren.

INTEGRATIE
De chip bevat ruim een miljoen transistoren en wordt gefabriceerd in 1-micron CHMOS IV-technologie. Kern van de processor is een 32-bit RISC-verwerkingseenheid, die via een meervoudige interne 64-bit bus communiceert met drie numerieke eenheden, een grafische coprocessor, een geheugenbeheerder en twee cachegeheugens. Naar buiten toe wordt gewerkt met een 32-bit adresbus en een 64-bit databus die twee instructies gelijktijdig kan binnenhalen. De opcodes en operanden komen in respectievelijk een 4-Kbyte bidirectionele associatieve instructiecache en een dito datacache van 8 Kbyte.

De drie 32-bit numerieke eenheden werken parallel: één dient voor bewerkingen met gehele getallen, inclusief geheugenadressering, en twee voeren IEEE 754 drijvendekomma operaties uit. Deze laatste kunnen worden gecombineerd voor berekeningen met dubbele precisie. Elke bewerking kost één klokcyclus, bij 40 MHz resulterend in een piekcapaciteit van respectievelijk 120 Mips, 80 Mflops enkele en 40 Mflops dubbele precisie. Omgerekend naar standaard benchmarks komt dit neer op 33 VAX-Mips en 86 000 Dhrystones. De grafische eenheid heeft onder andere voorzieningen voor driedimensionale- en schaduwfuncties en haalt bij Gouraud-schakering een snelheid van 80 000 polygonen/s.

ONDERSTEUNING
Intel is met AT&T, Olivetti en Prime een samenwerkingsverband aangegaan voor de aanpassing van Unix System V.4 aan multiprocessorconfiguraties. Behalve een 80860-implementatie komen hiervan ook uitvoeringen voor de 80386 en 80486. Verder zijn Olivetti, SPEA, PCS en Kontron bezig met de ontwikkeling van hard- en softwareprodukten. Zo heeft PCS een multiprocessoreenheid aangekondigd – vier CPU's met 16 tot 64 Mbyte RAM – voor koppeling aan werkstations. Kontron werkt aan uitbreidingskaart voor AT's die een 80860 en 8 Mbyte RAM zal gaan bevatten.

Inl.: Intel Benelux, postbus 84130, 3009 CC Rotterdam (010) 407111, telex: 22283.

Software-centrum

HALFWEG – Met het oog op de nieuwe situatie in 1992 en gezien de zich sterk ontwikkelde vraag in Europa, Amerika en Japan heeft Mentor Graphics een nieuw software ontwikkelingscentrum geopend te Bracknell in Engeland.

De organisatie is verantwoordelijk voor wereldwijd onderzoek en ontwikkeling op specifieke terreinen, waaronder printkaarten, testen en produktie. Met een staf van 20 medewerkers, waarvan 15 ingenieurs, zal het laboratorium haar technologie over de wereld verspreiden.

Inl.: Mentor Graphics, Haarlemmerstraatweg 133, 1165 MK Halfweg (02907) 7115.

ZAKENNIEUWS

Ingenieursbureau J.H. Doorman in Rotterdam is aangesteld als vertegenwoordiger van Munk GmbH te Hamm (BRD). Het produktenpakket omvat gelijk- en wisselspanningsvoedingen, gelijkrichters voor laboratoriumtoepassingen, 'solid state' regelaars en componenten voor automatisering.
Inl.: Ingenieursbureau J.H. Doorman BV, Strevelsweg 700/601, 3083 AS Rotterdam (010) 4812244, fax: (010) 4808521, tx: 28925.

● **Management Science America** (MSA) en **Comshare** hebben een samenwerkingsovereenkomst gesloten voor de ontwikkeling van software voor het management, uitgaande van de programmatuur Commander EIS Comshare.
Inl.: Comshare (Belgium) BV, Leuvensesteenweg 392B, B-1940 St. Stevens-Woluwe (09) 3227251644, fax: (09) 3227253032.

● **Bodamer International** te Zaandam heeft de vertegenwoordiging verworven van San Fernando Electronics (SFE). Het produktenpakket omvat onder meer keramische meerlaagscondensatoren in chipversie.
Inl.: Bodamer International BV, postbus 1258, 1500 AG Zaandam (075) 351521.

● Sinds begin dit jaar is **Brons & Partners**, met vestigingen te Amersfoort en Rotterdam, actief als raadgevend ingenieursbureau. Het personeel (ca. 50 man) en de leding maakten tot eind vorig jaar deel uit van Ingenieursbureau Arnhem, dat zijn hoofdzetel in de Gelderse hoofdstad heeft. De vestiging in Amersfoort is overgenomen door W. Brons. De nieuwe vestiging te Rotterdam staat onderleiding van H.G. de Koning. Het bureau is gespecialiseerd in adviezen op het gebied van werktuigbouwkundige en elektrotechnische installaties voor gebouwen, energiebesparing, elektrotechnische installaties voor wegen, en meet- en regeltechniek.
Inl.: Brons & Partners, postbus 65, 3800 AB Amersfoort (033) 616248, fax: (033) 611755; Pleinweg 226d, 3083 EX Rotterdam (010) 4841531, fax: (010) 4841591.

● De Duitse onderneming **Batavia,** een handelsonderneming op het gebied van consumentenelektronica, computers en fotografie, heeft een vestiging in Rotterdam geopend. Naast een aantal bekende merken, onder andere Philips, Star Nec, Epson, Commodore, Atari, Kodak, Canon, Minolta en Nikon, voert het bedrijf twee eigen merken: Noris en Profex. Onder de naam Noris levert men personal computers, toebehoren en randapparatuur (NorisData), consumentenelektronica (NoriSound) en fotocamera's (Batacon). Onder de naam Profex worden IBM-compatibele PC's en randapparatuur op de markt gebracht. J.W.J van Otterlo is directeur van de vestiging in Rotterdam.
Batavia is een dochteronderneming van M. Sawatzky GmbH, dat een onderdeel van de Veba-Stinnis Groep is.
Inl.: Batavia Benelux, Groenendaal 31A, 3011 SL Rotterdam (010) 41350111, fax: (010) 4134701.

● **Simac Electronics** in Veldhoven verkoopt sinds kort elektronische testapparatuur van het Amerikaanse merk Arium. Het programma omvat onder andere logica-

PERSONALIA

Ter gelegenheid van zijn afscheid van de **Kema** in Arnhem is prof.ir. P. MOSTERT benoemd tot officier in de Orde van Oranje Nassau. Prof. Mostert was sinds 1961 in dienst van de Kema, het laatst als adjunct-hoofd van de Divisie Onderzoek en Ontwikkeling. Hij is als bijzonder hoogleraar in de elektriciteitsvoorziening verbonden aan de Rijksuniversiteit Utrecht.

Bij **Ormas Automatiseringssystemen** te Houten is Th. TER STEGE benoemd tot directeur commerciële zaken. Hij was hiervoor algemeen directeur van Wang Nederland in Culemborg.

Bij **Van der Heide** in Kollum (Fr.) is ing. L.C.M. VAN TREIJEN in dienst getreden als product engineer. Hij zal zich bezighouden met onderzoek, ontwikkeling en adviesering op het gebied van het voorkomen van schade aan elektrische apparatuur door overspanning.

Ing. L.C.M. van Treijen.

THEA BARTELDS in bij **Infostore Nederland** te Vianen in dienst getreden als marketing communications manager. Zij was werkzaam bij Comdes, als manager informatica-opleidingen.

Bij **Chloride Industrial Batteries Group** is ir. J.G.F.M. BOOT benoemd tot Europees directeur bij de Motive Power Division. Hij blijft tevens statutair directeur van Chloride Batterijen in Vlaardingen. Hij zal daarom zowel in Manchester (GB) als in Vlaardingen kantoor houden.

Ir. J.G.F.M. Boot.

RENÉ HAZEJAGER is als regional sales manager in dienst getreden bij **Convex Computer** in Utrecht. Hij is verantwoordelijk voor de verkoop in Scandinavë, Finland, België en Luxemburg. Hiervoor heeft hij onder andere bij Masscomp Europe en Digital Equipment gewerkt.

Bij **Greenock Engineering** in Utrecht is Y. BROUWERS benoemd tot general manager. Hij was hiervoor als marketing manager in dienst van het bedrijf. Zijn naamgenoot A. BROUWERS, eerder hoofd opleiding, is benoemd tot dealer manager.

Y. Brouwers.

A. Brouwers.

Bij **Victor technologies** te Breda is P.J.M. TERPSTRA in dienst getreden als dealer manager voor Midden-Nederland en Limburg.

P.J.M. Terpstra.

VERHUIZINGEN

Op 1 juni neemt **Van Vliet Industriële Komponenten** in Zoetermeer een andere telefooncentrale in gebruik. Daardoor zullen de telefoonnummers wijzigen. Het algemeen nummer wordt (079) 611244, verkoop behuizingen is te bereiken onder nummer (079) 611235 en verkoop voedingen onder (079) 611236. Het faxnummer wordt (079) 611229.
Inl.: Van Vliet Industriële Komponenten BV, postbus 403, 2700 AK Zoetermeer (079) 424211, fax: (079) 423132.

Apple Computers is verhuisd van de Huis ter Heidelaan in Zeist naar de Handelsweg in dezelfde plaats.
Inl.: Apple Computers BV, Handelsweg 2, 3707 NH Zeist (03404) 86911, fax: (03404) 17721, tx: 70558.

Het telefoonnummer van **Modicon Nederland** in Maarsenbroek is gewijzigd in (03465) 67520. Het nummer voor het melden van storingen buiten de normale kantooruren is hetzelfde gebleven: (03465) 74316.

PAO-Informatica is verhuisd naar het Y Tech-gebouw in Amsterdam.
Inl.: PAO-Informatica, Y Tech-gebouw, Van Diemenstraat 136, 1013 CN Amsterdam (020) 233094.

---

analysatoren en microprocessorontwikkelsystemen.
Inl.: Simac Electronics BV , High Tech Park, 5503 HP Veldhoven (040) 5829911.

● De naam van de Vereniging voor de metaal- en de elektrotechnische industrie FME is gewijzigd in **Vereniging FME.** De directie van deze in Zoetermeer gevestigde werkgeversorganisatie bestaat uit drs. J.C. Blankert (algemeen directeur), mr. J.W. van Ulden (sociale zaken), drs. A. Kraaijeveld (economisch-technische zaken) en ing. L.C.J van Rietschoten (management-ondersteunende dienstverlening). Deze laatste afdeling houdt zich bezig met het ondersteunen van lidondernemingen op het gebied van management ter zake van activiteiten die niet vallen in de contributiesfeer.
Inl.: Vereniging FME, postbus 190, 2700 AD Zoetermeer (079) 531100, fax: 9079) 531365, tx: 32157.

● **MID Information Logistics Group** in Zeist, een onderdeel van de Maatschappij voor Informatica Diensten (MID), heeft ConText in Heidelberg (BRD) overgenomen. Dit bedrijf houdt zich bezig met het structuren van (wetenschappelijke) informatie met behulp van SGML (Standard Graphics Mark-up Language, een internationale standaard).
Inl.: MID Information Logistics Group BV, postbus 549, 3700 AM Zeist (03404) 41500, fax: (04304) 41400, tx: 47425.

● **Elco Benelux,** tot nu toe gevestigd in België, is verhuisd naar Den Bosch. Deze leverancier van connectoren is onderdeel van het Duitse bedrijf Elco Elektronik. Tot directeur van de vestiging in Den Bosch is P.J. Smulders benoemd, die reeds verantwoordelijk was voor de verkoopactiviteiten in Nederland. De produkten van Elco worden tevens gedistribueerd door Elincom, met vestigingen in Stadskanaal en Zoetermeer, en Mabelec te Brussel.
Inl.: Elco Benelux, postbus 2375, 5202 CJ Den Bosch (073) 211524, fax: (073) 210929.

● **Bull Nederland** te Amsterdam en **Oracle Benelux** in Weesp gaan samenwerken bij de marketing van de relationele databankprogrammatuur van Oracle die 'draait' op de computers (micro's, mini's en main-frames) van Bull. In Frankrijk werken de beide bedrijven al langer samen op dit gebied.
Inl.: Bull Nederland (020) 5101911, Oracle Benelux (02940) 15195.

● Auxitrol Nederland, handelsfirma in meet- en regeltechniek, is overgenomen door de Engelse Groep Meggitt Holdings, waarvan Negretti & Zambra Continentaal reeds deel uitmaakte. De beide Nederlandse bedrijven zijn samengevoegd onder de naam **Negretti BV** en zullen hun werkzaamheden voortzetten vanuit het kantoor van Negretti in Driebergen.
Inl.: Negretti BV, postbus 68, 3970 AB Driebergen (03438) 21544, fax: (03438) 21504.

● **Apollo Computer** uit Chelmsford (Mass., VS) en **Sybase** uit Emeryville (Calif., VS) hebben een marketing-overeenkomst gesloten, waardoor de SQL Toolset van Sybase geschikt zal worden gemaakt voor gebruik op de werkstations van Apollo.
Inl.: Apollo Computer BV, postbus 170, 3990 DD Houten (03403) 93211, fax: (03403) 78308, tx: 47099.

● **Meyvis en Co.** uit Bergen op Zoom heeft de vertegenwoordiging voor de Benelux verworven voor de geluidanalysatoren van Norwegian Electronics. Het programma omvat analysatoren voor gebruik in de bouwakoestiek, trillingen aan gebouwen en geluidintensiteit.
Inl.: Meyvis en Co. BV, postbus 265, 4600 AG Bergen op Zoom (01640) 36922, fax: (01640) 66651, tx: 78069.

Een van de geluidanalysatoren van Norwegian Electronics.

● **Telemos International** in Utrecht is aangesteld als exclusief vertegenwoordiger voor de produkten voor overspanningsbeveiliging en hoogfrequente signaalverwerking van Cable de Lyon uit Frankrijk. Het leveringprogramma omvat onder andere componenten voor antennebescherming, videocoaxverbindingen, telefoon- en datatransmissielijnen, en verzwakkers, belastingen ('dummy loads') en hoogfrequent koppelcomponenten.
Inl.: Telemos International BV, postbus 9161, 3506 GD Utrecht (030) 610263, fax: (030) 610424.

● **Zwemmer** uit Heerhugowaard is aangesteld als distributeur van het netwerk- en managementsysteem Cadmaster, bestemd voor AutoCAD. Het bedrijf zoekt nog dealers voor dit produkt.
Inl.: Zwemmer Netwerken, Bevelandseweg 181, 1703 AZ Heerhugowaard (02207) 43444.

ACTUEEL

Agenda

Maart

20...23 Londen
Conferentie **Open systems**
Inl.: Blemheim Online, Blenheim House, Ash Hill Drive, Pinner, Middx HA5 2AE, Groot-Brittannië (09) 4418684466, tx: 923498.

23 Utrecht
Symposium **Elektronische functies in gebouwen in relatie tot de infrastructuur**
Inl.: Nederlandse Technische Vereniging voor verwarming en luchtbehandeling (033) 634388.

23 Coventry
Symposium en tentoonstelling
Connectors
Inl.: A.F. Hayes & Co. Ltd., Clarkes Road, Wigston, Leicester LE8 2BG, Groot-Brittannië (09) 44533881208.

29...31 Chicago
WCC/Interface
Inl.: The Interface Group, Amsterdam (020) 267285.

30...1/4 Seoul
Internepcon/Semiconductor Korea
Inl.: Cahners Exhibition, Suite 1507, Shun Tak Centre, 200 Connaught Road, Hong Kong (09) 8525465466, tx: 62270.

April

3...6 Tokio
Communications Tokio
Inl.: CIA-J, Sankei Building 7-2, 1-Chome, Ohte-machi, Chiyoda-ku, Tokio 100, Japan (09) 8132313156.

4 Delft/TU
Symposium **Flexibele assemblage en informatica**
Inl.: Congresbureau TU Delft (015) 781340.

4...6 Londen
Europese conferentie over **CASE**
Inl.: Blenheim Online Ltd, Blenheim House, Ash Hill Drive, Pinner Middlesex HA5 2AE, Groot-Brittannië (09) 4418684466, tx: 923498.

4...7 Maastricht
Int. congres over **informatietechnologie**
Inl.: MECC, Maastricht (043) 838300.

4...7 Stockholm
Data '89
Inl.: Sollentunamässan, Box 174, S-19123 Sollentuna, Zweden (09) 4687672302.

5...7 Brussel
Int. Hewlett-Packard Users Conference
HP-3000
Inl.: Internationale Jaarbeurs van Brussel, Belgiëplein, B-1020 Brussel, België (09) 3224784860, fax: (09) 3224788023,tx: 23643.

5...7 Dublin
Ibeta/Computex
Inl.: Royal Dublin Society (09) 3531761679.

5...12 Hannover
Hannover Messe-Industrie
Inl.: Deutsche Messe, Messegelände, 3000 Hannover 82, BRD (09) 49511891, tx: 922728.

6 Amsterdam
Congres NOVI
Inl.: NOVI, Maarssen (03465) 60744.

7...11 Bejing
Semicon Bejing '89
Inl.: Semi, CCL House, 59 Fleet Street, Londen EC4Y 1JU, Groot-Brittannië (09) 4413538807, tx: 25573.

7...16 Genève
17th International exhibitions of inventions of Geneva
Inl.: Secretary's Office, 8 rue du 31-Décembre, 1207 Genève, Zwitserland (09) 4122365949, tx: 28808.

10...13 Atlanta
Comdex Spring
Inl.: The Interface Group, Amsterdam (020) 267285.

10...14 Amsterdam
Telecommunicatienetwerkweek Intermediair
Inl.: Intermediair Seminars, Amsterdam (020) 5102911.

10...14 Poznan
Info-System
Inl.: Poznan Int. Fair, Glogowska 14, 60734 Poznan, Polen (09) 4861221, tx: 0413251.

11...14 Tokio
Technology Japan
Inl.: Nihon Kogyo Shimbun Co., 7-2, 1-Chome, Ohte-machi, Chiyoda-ku, Tokio 100, Japan (09) 8132923561.

11...14 Tokio
SMT Japan
Inl.: Mesago Japan, Maison de Charrue 207, 4-7-22 Kundan Minami, Chiyoda-ku, Tokio 100, Japan (09) 8132630887.

11...14 Budapest
Mipel
Inl.: Hungexpo Budapest, Postfach 44, H-1441 Budapest, Hongarije (09) 361573555, tx: 224684.

12...13 Delft
Workshop **Design for Assembly**
montage-vriendelijk ontwerpen
Inl.: Mikrocentrum West, Delft (015) 608742.

12...14 Wenen
Conferentie **Olympus utilisation**
Inl.: Interconvention, Austria Centre Vienna, A-1450 Wien, Oostenrijk (09) 43123692641, tx: 111803.

16...18 Londen
The European computer trade show
Inl.: Database Exhibitions, Europa House, Adlington Park, Adlington, Macclesfield SK10 4NP, Groot-Brittannië (09) 44625878888, tx: 9312188888.

17...22 Parijs
Sicob
Inl.: Sicob, 6 Place de Valois, F-75001 Paris, Frankrijk (09) 33142615242, tx: 212597.

18...19 Noordwijkerhout
Nationale zonne-energie conferentie
Inl.: Congresbureau Stam Studiedagen, Rijswijk (070) 988100.

18...20 Linz
CAD CAM
Inl.: Institute of Industrial Innovation, Wiener Strasse 131, A-4020 Linz, Oostenrijk (09) 4373249351380, tx: 116443.

18...20 Amsterdam
Int. conferentie over telecommunicatiepolitiek en -regulering
Inl.: IBC Technical Services Ltd., Bath House ,3rd floor, 56 Holborn Viaduct, London EC1A 2EX, Groot-Brittannië.

18...21 Helsinki
Eltec/Elkom
Inl.: Suomen Messut, Fach 21, 00521 Helsinki 52, Finland (09) 35815091, tx: 121119.

18...21 Amsterdam
Fiarex
Inl.: RAI, Amsterdam (020) 5491212.

19...21 Amsterdam
Mac World Expo
Inl.: RAI, Amsterdam (020) 5491212.

19...22 Utrecht
PCM Show '89
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs, Utrecht (030) 955911.

23...28 Amsterdam
12th World Conference on Non-destructuve Testing
Inl.: WCNDT, p/a OBA, Amsterdam (020) 5491745.

24...28 Parijs
Internationale conferentie Radar '89
Inl.: Sécretariat Général de Radar 89, SDSA, 65 Avenue Edouard Vaillant, F-92100 Boulogne-Billancourt, Frankrijk (09) 33146085661, fax: (09) 33146082312.

24...1/5 Gent
Flanders technology international
Inl.: Flanders Expo, Derbystraat 9, 9820 Gent, België (09) 3291409211, tx: 12812.

25...27 Den Haag
Internationale conferentie **ISDN in Europe**
Inl.: ISDN in Europe, (020) 752120.

25...27 Londen
British Electronics Week
Inl.: Evan Steadman (Services) Ltd., The Hub, Emson Close, Saffron Walden CB10 1HL, Groot-Brittannië (09) 4479926699, tx: 81653.

25...28 Lausanne
Computer
Robot
Inl.: Palais de Beaulieu, C.P.89, CH-1000 Lausanne 22, Zwitserland (09) 4121451111, tx: 454044.

de weg naar gemakkelijke montage van storingsvrije geleiders voert via de speciaalkabels van Monette

- hoge nauwkeurigheid
- raster met vaste tolerantie
- flexibele uitvoering door toepassing van geavanceerde kunststoffen

MONETTE

Merrem & la Porte

Monette: een trefzekere verbinding

Merrem & la Porte bv
Helffer elektrotechniek

postbus 50, 5300 AB Zaltbommel
Veilingweg 2, 5301 KM Zaltbommel
tel. 04180 - 78291
fax 04180 - 15625
telex 50013

Vermeulen Printservice. Flexibel in levertijd. Standvastig in kwaliteit.

Vermeulen printservice is uw ideale adres voor kwalitatief uitstekende printplaten, geleverd met een heerlijk korte levertijd. Een enthousiaste ploeg vakmensen staat klaar voor de produktie van uw printen, vanaf enkele stuks tot middelgrote series. En zo meegaand als we zijn in onze levertijden, zo standvastig zijn we in de kwaliteit. Alleen een 100% perfekte print gaat bij ons de deur uit.

- *enkel- en dubbelzijdige doorgemetaliseerde printen;*
- *speciale 48-uurs service bij aanlevering films of plots;*
- *max. printbreedte 400 mm.*

VERMEULEN printservice

Beekerheide 46,
postbus 47,
5740 AA Beek en Donk,
tel 04929-63869

CAD NEDERLAND ontwerpt nu nóg SNELLER & VOORDELIGER

Wij bieden u de volgende mogelijkheden:

- autorouting met behoud van kwaliteit
- zowel bi- als multilayers als SMD-ontwerpen
- schematekenen
- simulatie-mogelijkheden
- compatible met o.a. Visula, Cadnetix, Maxi en Scicards

EN UITERAARD:

Produktie van:
- proefprinten
- 0-serie's
- serie-vervaardiging bi- en multilayers

Voor meer informatie

CAD NEDERLAND bv
Industrieweg 44
Postbus 87
2380 AB Zoeterwoude
Telefoon 071 - 450888
Telex 39411
Telefax 071 - 450802

NEDERLAND

Ontwerp & Produktie van Printplaten

Ing. J.E. BOSWIJK

Plastics voor elektronica en elektrotechniek

Bayer-seminar in WTCE

Het wordt niet vaak beseft, maar zonder de moderne kunststoffen die we meestal plastics noemen, hadden elektronica en elektrotechniek niet de enorme vlucht kunnen nemen die ze hebben genomen. In feite spelen ze dezelfde rol die het papier voor de ontwikkeling van de drukkunst heeft gespeeld.

Door de ontwikkelingen op het gebied van kunststoffen komen steeds andere materialen ter beschikking, waarvan de meeste elektro(tech)nici geen weet hebben. Om onduidelijke oorzaken lijkt alles dat met scheikunde te maken heeft, voor hen een gesloten boek. Ook in de vakpers treft men zelden artikelen over dit onderwerp aan. Het was dan ook een goed initiatief van het World Trade Centre Electronics (WTCE) te Eindhoven om Bayer, een van 's-werelds grootste fabrikanten van kunststoffen, in de gelegenheid te stellen een seminar te houden over plastics in elektronica en elektrotechniek.

Uiteraard was het seminar opgebouwd rond de produkten van deze fabrikant (in dit artikel worden de Bayer-namen van de diverse plastics tussen haakjes gegeven). Het zou dan ook geen kwaad kunnen als het WTCE ook andere leveranciers, bijvoorbeeld Du Pont, ICI en General Electric Plastics, een soortgelijke kans biedt. Daarbij doet men er verstandig aan het onderwerp enigszins binnen de perken te houden. Het toepassingsgebied van kunststoffen is immers enorm groot, van behuizingen en hoogspanningsisolatoren tot printplaten en geleidend siliconenrubber, hetgeen een overdaad aan informatie oplevert. Aan dit euvel ging het seminar dan ook mank; de meeste aanwezigen zullen veel hebben gehoord dat voor hen niet interessant was.

HOGERE TEMPERATUREN

In de eerste lezing van het seminar werden nieuwe of verbeterde produkten van Bayer behandeld. De nadruk lag daarbij op de verbeteringen die waren bereikt met betrekking tot de temperatuurbestendigheid, brandwerendheid en de verwerkbaarheid in verband met de in de elektronica noodzakelijke miniaturisering. Deze factoren staan, samen met de milieu-aspecten, momenteel centraal bij het onderzoek naar plastics voor de elektrotechniek en elektronica.

Aromatische polycarbonaten kunnen langdurig temperaturen van meer dan 150 °C weerstaan. Daardoor is dit materiaal onder andere geschikt voor de fabricage van slagvaste armaturen voor gloeilampen van 200 W. Deze armaturen kunnen in de bouw worden gebruikt.

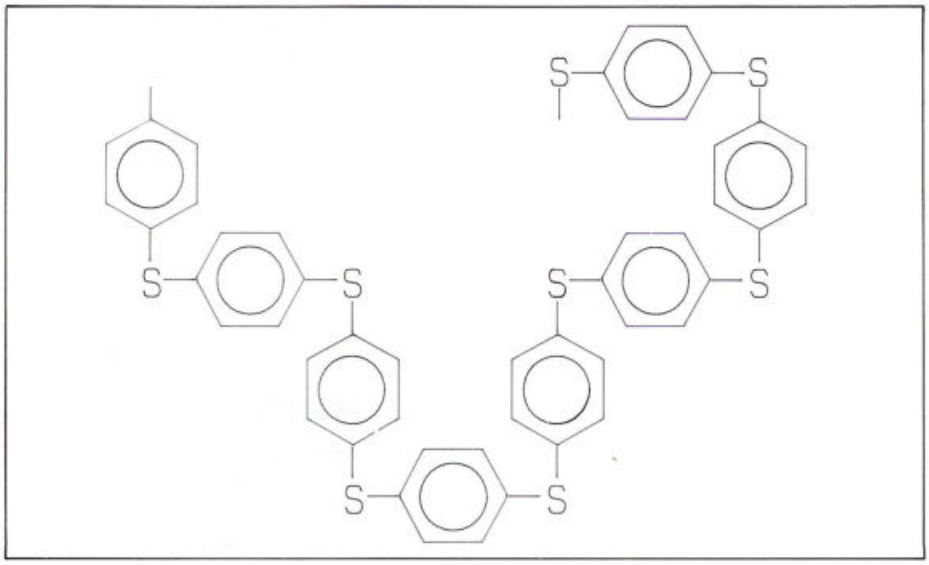
Voor veel plastics vormt kokend water geen probleem meer. Er kan volop worden gekozen uit materialen die bij die temperaturen hun vorm en stijfheid behouden, zoals mengsels van polycarbonaten (PC's) en ABS (Bayblend) die geschikt zijn voor temperaturen van 110 tot 130 °C, polybuteentereftalaat (PBT of PBTP, Pocan) geschikt voor temperaturen boven de 200 °C en polyetheentereftalaat (PET of PETP, Pocan), dat zelfs tot 245 °C kan worden verhit.

In de volgende voordracht stonden twee plasticsoorten centraal die toepassing vinden voor onder andere verlichtingsarmaturen, behuizing van zekeringen, medische apparatuur en levensmiddelenbereiding (o.a. voor magnetronserviesgoed): aromatische copolymere polyestercarbonaten (Apec) en polyfenyleensulfide (PPS). Van Apec zijn drie verschillende vormen verkrijgbaar, die geschikt zijn voor temperaturen tot repectievelijk 159, 170 en 182 °C. Deze zijn slagvast, doorzichtig en goed tegen hoge temperaturen bestand.

PPS heeft een vrij simpele structuur: benzeenringen die zijn verbonden door zwavelatomen. Toepassing vindt deze plastic in de 'elektro'-industrie voor onder andere het inkapselen van transistoren en voor verlichtingsarmaturen, en in de auto-industrie voor toepassingen dicht bij de motor. Deze plastic is zo'n twintig jaar oud, maar Bayer heeft hem pas twee jaar in het leveringsprogramma. Het is een thermoplast, die bestand is tegen hoge temperaturen (tot ca. 260 °C) en agressieve chemicaliën, en sterk en maatvast is. Helaas treedt verkleuring op onder invloed van ultra-violet licht. De handelsnaam is voor het Nederlandse taalgebied wellicht niet zo handig gekozen: Tedur.

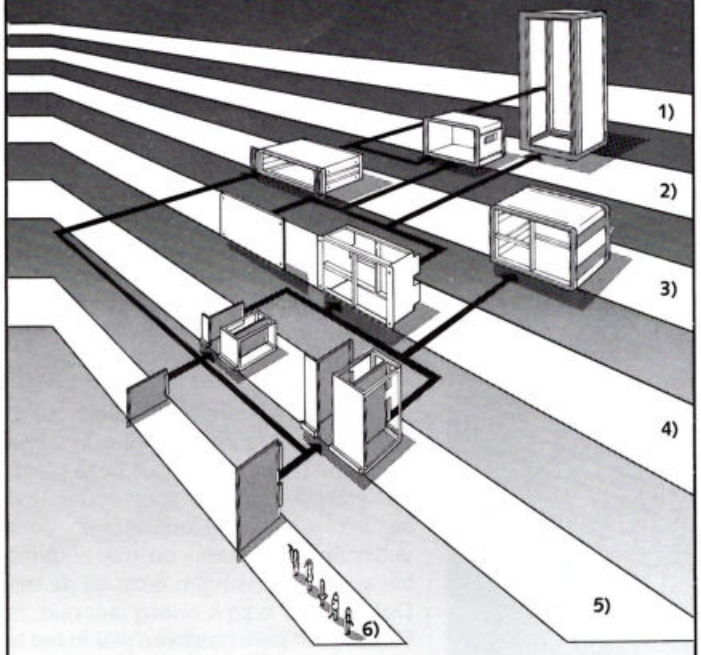
Vermengd met de juiste vulstof – waarvan ▷

PPS heeft een eenvoudige structuur, maar is allesbehalve eenvoudig te fabriceren.



Schroff 19" maatsystemen, VME, Multibus II, modulair, maatwerk, directe levering...

...èn Geveke Electronics



1) 19" Elektronicarekken/kasten
2) 19" Behuizingen Compac/Comptec
3) Systeembehuizing
4) Europac Bouwgroepenrek
5) Europac Bouwgroepen
6) Printkaarten, connectoren

Kiezen voor 19" systemen en materialen is kiezen voor Schroff. Toonaangevend op dit gebied. Schroff bepaalt bij de grootste gebruikers reeds lang het gezicht: o.a. Force, Motorola, Philips. Schroff loopt voorop in het signaleren en toepassen van nieuwe ontwikkelingen. Resultaat: het meest gevarieerde en complete systeem voor iedere toepassing. Topkwaliteit. Met standaard onderdelen die altijd naleverbaar zijn. Indien gewenst levert Schroff ook onderdelen volgens klantspecificatie. Voor het kleinste onderdeel in dit uitermate breed assortiment geldt bovendien het mooie uiterlijk. Geveke Electronics zorgt voor vakkundige adviezen en levert de meeste onderdelen direct uit voorraad.

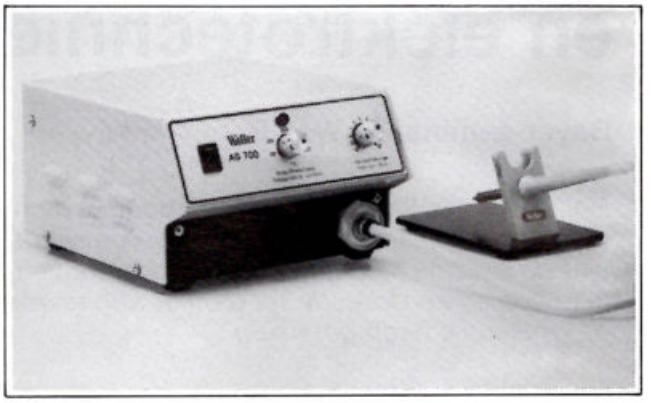
Kortom, uw verstandigste keuze is Schroff en Geveke Electronics. Bel voor meer informatie: **020 - 586 15 43/544.**

Geveke Electronics bv
Donauweg 10
1043 AJ Amsterdam
Telefoon (020) 586 14 11
Telex 18556

Geveke electronics

Thuis in componenten

WELLER SMD STATION



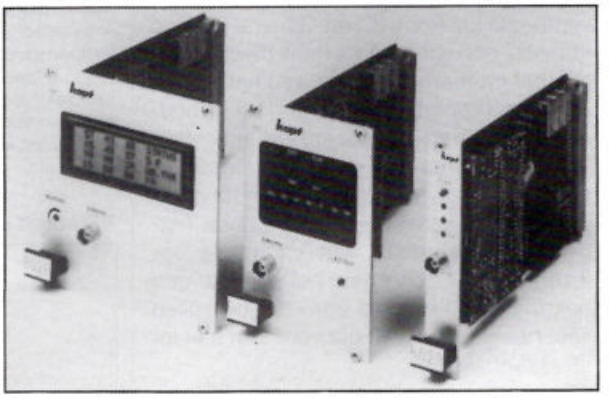
- Verhitting d.m.v. hete lucht
- Bijzonder geschikt voor SMD (de-)montage
- Mogelijkheid om krimpkous te krimpen
- Regelbare temperatuur van 50°C tot 500°C
- Voorzien van ingebouwde pomp
- Regelbare luchttoevoer tot maximaal 7 liter p. min.
- Kompleet met soldeerbout standaard
- Weller AG-700 *f* 2015,00 exkl.BTW

display Elektronika

POSTBUS 9299 3506 GG UTRECHT
TEL. 030-611 855 FAX. 030-623464

Filialen in Utrecht, Eindhoven en Haarlem

DCF-77 TIJD ONTVANGER HOPF 6020

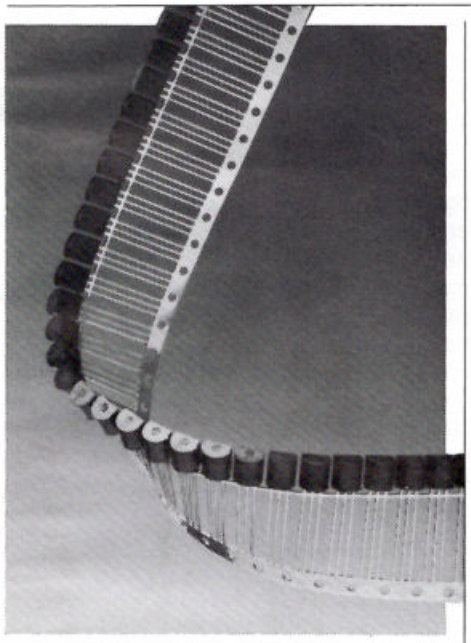


- RS 232 / V24 interface
- Lokale of G.M.T. tijd
- Zomer/wintertijd korrektie
- Div. noodvoorzieningen

voor meer informatie:

projecto INSTRUMENT COMPANY B.V.

PRINSENGRACHT 530
1017 KJ AMSTERDAM
TEL. 020-234342 - 234343
TELEX 11087 TELEFAX 020-226120



Transistorbehuizingen van PPS kunnen tot 240 °C worden belast.

▷ werd vermeld dat het geen metaal is, maar verdere bijzonderheden werden hierover niet gegeven – wordt een geleidende kunststof verkregen. De weerstand hiervan is zo hoog (ca. 2 Ωcm), dat het materiaal heet wordt, hetgeen op overtuigende wijze werd gedemonstreerd. Het is mogelijk op een plaat van dit materiaal bijvoorbeeld water te koken; de maximaal bereikbare temperatuur – die nog niet exact bekend is – moet in theorie rond de 220 °C liggen. De tot nu toe hoogste temperatuur die is bereikt, is 199 °C. Als voeding kan zowel een 12V-batterij als het lichtnet worden gebruikt. De eerste toepassingen zal het waarschijnlijk in auto's vinden in de vorm van een verwarmde buitenspiegel en een brandstofleiding voor dieselmotoren. Men wil in samenwerking met de industrie tot meer toepassingen te komen.

Geleidend PPS heeft een zodanige weerstand dat er kookplaatjes van kunnen worden gemaakt.

AFSCHERMING

Het geleidende plastic vormde een goede overgang naar het volgende onderwerp: elektromagnetische afscherming bij toepassing van plastics. De meeste daarvan zijn immers uitstekende isolatoren en schermen elektromagnetische straling nauwelijks of niet af. Uitgebreid werd ingegaan op de mogelijkheden om met behulp van geleidende metaallagen op het plastic toch een geschikt afscherming te verkrijgen. De elektromagnetische demping (*SE*) werd gedefinieerd als:

$$SE = 20 \log(E_1/E_2),$$

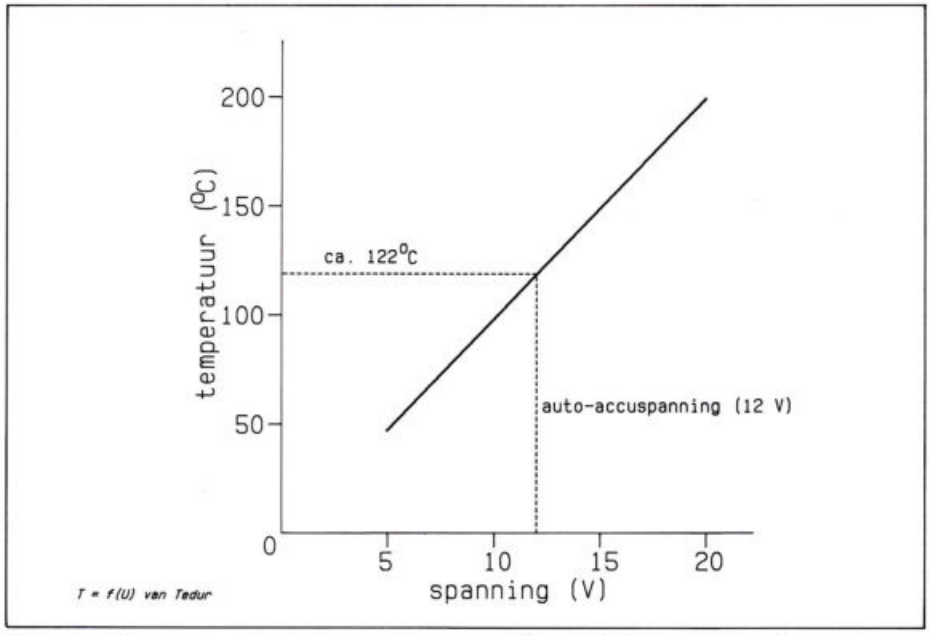
waarin E_1 staat voor de energie van de opvallende en E_2 voor die van de doorgelaten elektromagnetische straling; *SE* wordt dus in dB uitgedrukt.

Er zijn verschillende mogelijkheden om de metaallagen aan te brengen. Dit kan een- of tweezijdig geschieden, in gesloten lagen of in een raster, en door verven met een geleidende lak, opdampen, kathodische verstuiving, vlam- en lichtboogsputteren of langs galvanische weg. De kwaliteit van de afscherming is afhankelijk van het gebruikte metaal en de toegepaste methode.

Het gebruik van geleidende lakken is het goedkoopste, maar de resultaten zijn het minste. De demping loopt hierbij van vrijwel nul bij lage frequenties, over circa 10 dB bij 1 MHz, tot 11 dB bij 30 MHz voor koolstofhoudende lak (65 μm), 28 dB voor nikkellak (60 μm) en 35 db voor koperlak (50 μm). Betere resultaten verkrijgt men met het opdampen van lagen in hoogvacuüm, maar de prijs daarvan is een stuk hoger. Een laagje aluminium van 5 μm dik geeft een demping van bijna 15 dB bij 1 MHz en van ruim 40 db bij 30 MHz (bij frequenties onder 100 kHz is de demping vrijwel nul).

Weer betere resultaten zijn te krijgen met lichtboogsputteren van metaal. Een laag van 0,1 mm zink/koperlegering geeft een paar dB demping bij 10 kHz, ruim 15 dB bij 100 kHz, ruim 35 dB demping bij 1 MHz en bijna 55 dB demping bij 10 MHz.

Is de demping bij lage frequenties essentieel, dan kan galvaniseren uitkomst bieden. Dit is een vrij omslachtig en duur procédé, waarbij het oppervlak van de kunststof eerst wordt gebeitst, daarna voorzien van zeer kleine kristallen van een edelmetaal en vervolgens gegalvaniseerd. Hierbij valt een demping van 20 dB te bereiken bij 100 kHz, die oploopt tot boven 60 dB bij 1 MHz.



Het verband tussen spanning en temperatuur van geleidend PPS. De accuspanning van een auto is voldoende om een temperatuur van 122 °C te bereiken.

Van recente datum is het gebruik van gemetalliseerde drukinkt (Bayprint) die in zeefdruk op plastic voorwerpen wordt aangebracht. Hiermee kan niet alleen een elektromagnetische afscherming worden verkregen, maar deze methode is ook geschikt voor het aanbrengen van printsporen op flexibele folies en het maken van folieschakelaars, schakelmatten, sensoren en driedimensionale schakelingen.

PRINTPLATEN

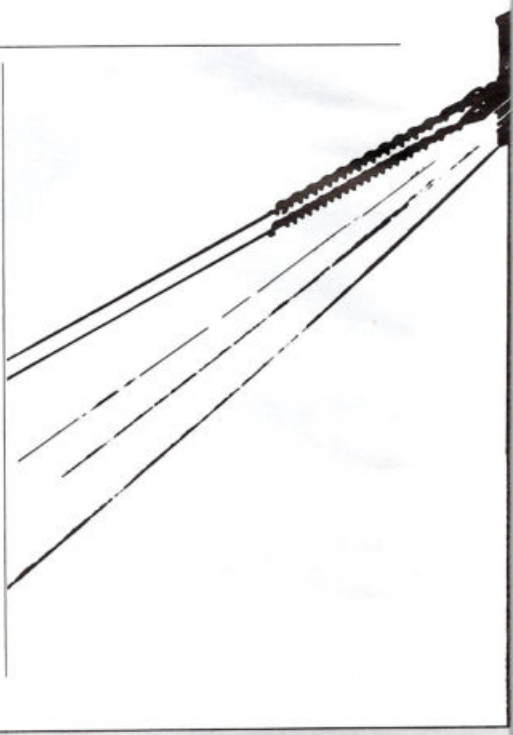
De klassieke printplaat is een vlakke kunst- ▷

▷ stof plaat. De enige functie ervan is een drager te vormen voor componenten en geleiders. Het is echter mogelijk ook printplaten te maken die meer functies bieden, zoals bevestigingsmogelijkheden voor andere onderdelen, zoals connectoren en schakelaars, driedimensionaal zijn en deel uitmaken van de mechanische constructie van het apparaat. Bovendien is het mogelijk diverse bewerkingen, zoals boren en stansen, te laten vervallen omdat de gaten tijdens de plastische vormgeving (meestal spuitgieten) van het onderdeel worden aangebracht.

Het is duidelijk dat niet elke printplaat zal worden vervangen door dit produkt. De benodigde matrijzen zijn niet goedkoop en het is dan ook nodig dat grote series worden geproduceerd. Verder is het voor rendabele toepassing onder andere noodzakelijk dat integratie van verschillende onderdelen van het apparaat mogelijk is en een driedimensionale vorm gewenst is.

BIJZONDERE HALFFABRIKATEN

Sedert ongeveer een jaar heeft Bayer een afdeling die zich bezighoudt met de ontwikkeling, fabricage en marketing van hoogwaardige halffabrikaten van kunststoffen. Het betreft produkten met bijzondere mechanische, elektrische, optische, thermische of diffusie-eigenschappen. Daarvan zijn de materialen met opvallende mechanische (Polystal) en optische (Optilite) eigenschappen thans op de markt.
De mechanisch sterke produkten zijn versterkt met glas of koolstof. Worden vezels toegepast, dan wordt de versterking in één richting verkregen. Het is dan bijvoorbeeld mogelijk kabels tot 30 km lengte te maken. Met weefsels wordt versterking in twee richtingen verkregen, met breisels in drie dimensies. In de elektrotechniek vinden



Polydit en polydat

Hoewel plastics op een enorme schaal in het dagelijks leven en de techniek zijn doorgedrongen, wordt deze groep materialen niet altijd naar waarde geschat en heeft het begrip nog wel eens een negatieve bijklank. Ten onrechte, want veel van wat we nu gewoon vinden, zou zonder kunststoffen niet bestaan. In de elektrotechniek en elektronica worden vooral de isolerende eigenschappen hoog gewaardeerd; als hiervoor vooral natuurrubber, glas en porselein moesten worden gebruikt, zou dat nogal wat problemen opleveren.

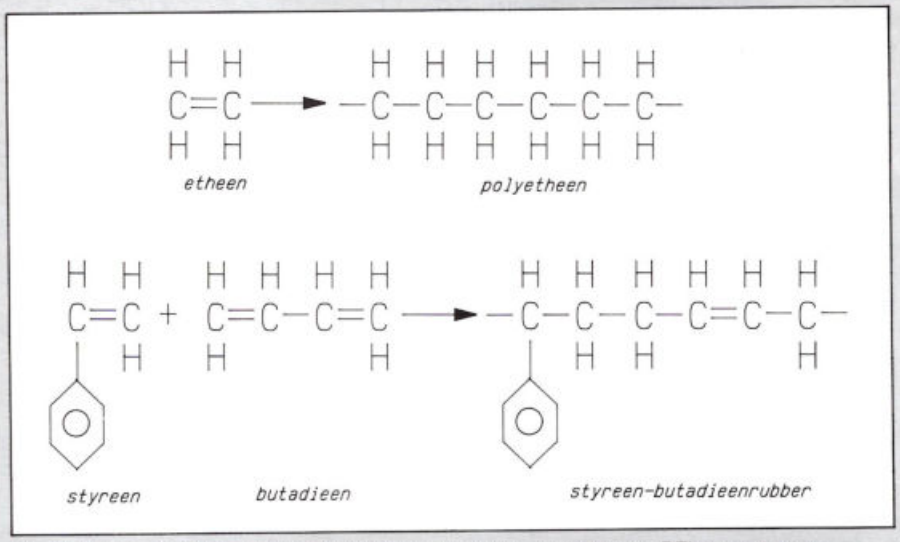
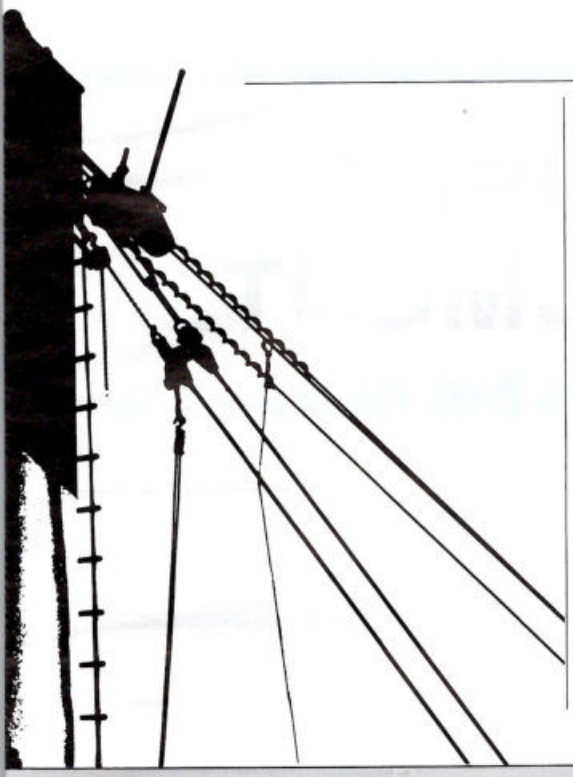


Fig. 1. Polymerisatiereacties met één reactant (boven, vorming van PE) en met meer reactanten (onder, vorming van SBR); indien een polymeer uit twee of meer reactanten wordt gevormd, spreekt men van copolymerisatie.

„Plastics", aldus de definitie die Schouten en Van der Vegt*) geven, „zijn synthetische, macromoleculaire stoffen die door plastische vormgeving hun materiaalfunctie krijgen".
Synthetisch betekent dat plastics door chemische processen zijn verkregen; het zijn dus geen natuurlijke produkten (er zijn wel enkele halfsynthetische 'plastics' die uit natuurprodukten, cellulose en eiwitten, zijn opgebouwd).
Plastics zijn bovendien macromoleculaire stoffen, dat wil zeggen dat ze bestaan uit zeer grote moleculen. Deze worden verkregen door het 'koppelen' van veel kleine moleculen aan elkaar. De ketens, die ook onderling verbonden kunnen zijn zodat een net wordt verkregen, bestaan meestal (grotendeels) uit koolstof (C), soms uit silicium (Si) en zuurstof (O).
Als een plastic uit lineaire, niet onderling verbonden, macromoleculen is opgebouwd, is het een thermoplast, dat wil zeggen een plastic die bij verwarming verwekingsverschijnselen gaat vertonen en plastisch vervormbaar wordt. Dat biedt uiteraard voordelen bij de verwerking en vormgeving, en het zal dan ook niet verbazen dat dit de meest gebruikte plastics zijn. Hiertoe behoren bekende produkten als PE, PVC, PP en PA's (de betekenis van deze afkortingen wordt hieronder verklaard).
Thermoharders hebben een driedimensionale structuur. Door alle onderlinge verbingen is het voorwerp dat ervan is gemaakt, in feite één molecuul. Deze plastics verweken niet bij verhitting. Bekende vertegenwoordigers van de thermoharders zijn de polyesters, poly-urethanen en fenolformaldehyde, beter bekend als bakeliet.
De derde groep plastics wordt gevormd door de (synthetische) rubbers, de elastomeren. Hiertoe behoren, naast vele andere plastics, de siliconenrubbers, waarbij de keten uit silicium en zuurstof in plaats van koolstof is opgebouwd.
Plastics worden door verschillende chemische reacties verkregen. Polymeren, een naam die vaak als synoniem voor plastics wordt gebruikt, ontstaan door polymerisatie. Dat is een reactie waarbij slechts één produkt ontstaat uit één of meer reactanten (fig. 1). Het is het 'simpel' aan elkaar knopen van de uitgangsmoleculen. Bij polycondensatie worden meer produkten gevormd, het gewenste plastic plus (vaak) water (fig. 2). Polyadditie lijkt op polymerisatie, maar hierbij veranderen atomen binnen de moleculen van plaats (fig. 3).

INDUSTRIE



Mechanisch versterkte kunststofkabels worden gebruikt als spankabels voor (antenne-) masten.

deze produkten onder meer toepassing als spankabels voor antennemasten, voor het trekken van kabels en als versterking voor (optische) kabels.
Als plastic wordt gebruik gemaakt van thermoplasten, onder andere polycarbonaten, polyestercarbonaten, poly-amiden, PETP, PPS en vloeibare-kristalpolymeren, en thermoharders (polyester- en epoxyharsen). De thermoharders vormen momenteel nog 90% van de markt, maar de fabrikant streeft naar een hoger aandeel van de thermoplasten.

De optisch bruikbare kunststoffen zijn vooral bestemd als lichtgeleiders. De kern wordt gevormd door een ongeveer 1 mm dikke draad van optisch zuiver polycarbonaat. Bij de ontwikkeling hiervan is gebruik gemaakt van de kennis die is opgedaan bij het onderzoek naar plastics voor compact discs. Om deze kern bevindt zich een dunne bekledingslaag met een lage brekingsindex en daaromheen zit een bescherming van thermoplastisch polyurethaan, met een buitendiameter van 2,2 mm. De maximale buiging van deze kabel, die tot ongeveer 125 °C kan worden gebruikt, bedraagt 33°; de demping is circa 1 dB/m bij een golflengte van 660 nm. Dit produkt is vooral bestemd voor optische communicatie over korte afstanden en bij relatief hoge temperaturen. Men denkt daarbij onder andere aan toepassing in auto's.

POLYURETHANEN

Twee lezingen tijdens het seminar waren gewijd aan thermohardende polyurethanen (Blendur en Baydur). Dat is niet zo vreemd, want het pionierwerk op dit gebied ▷

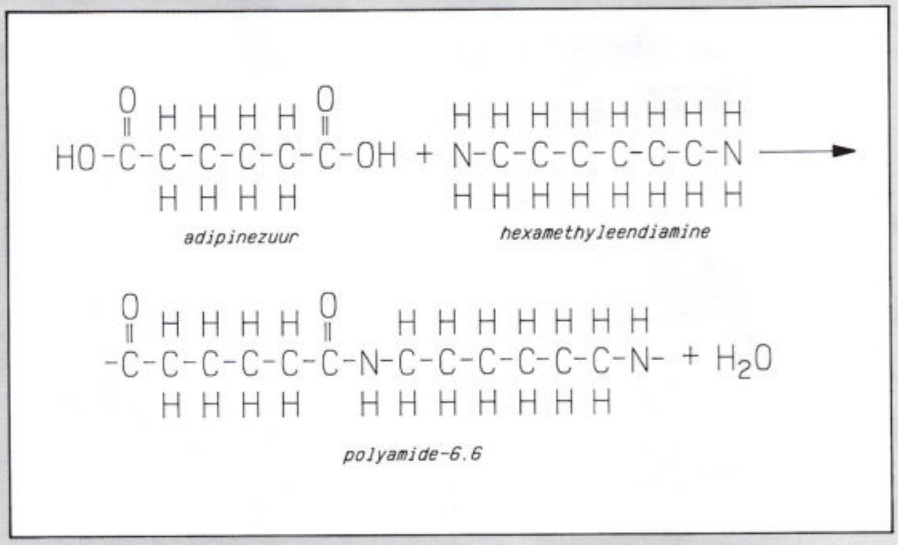
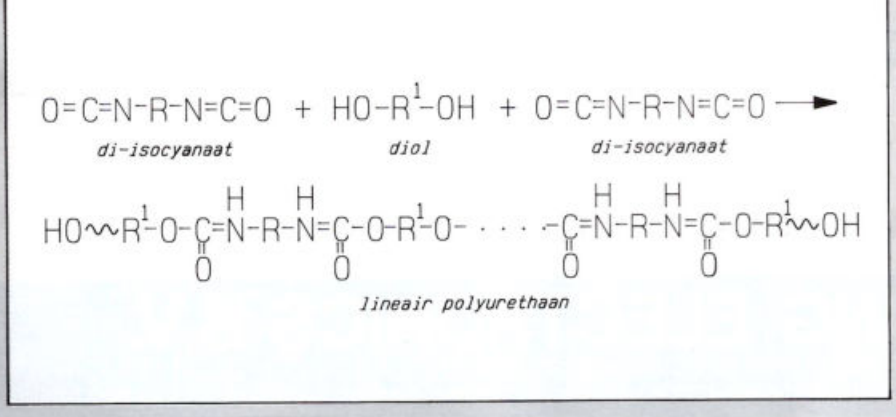


Fig. 2. Een voorbeeld van polycondensatie is de vorming van PA-6.6 uit adipinezuur en hexamethyleendiamine.

Fig. 3. De polyadditiereactie die leidt tot de vorming van lineair poly-urethaan; R en R¹ staan voor koolwaterstofketens van verschillende lengte.



Hierboven zijn al een paar van de afkortingen gebruikt die de plasticindustrie hanteert. PVC is daarvan de bekendste; deze afkorting staat voor polyvynilchloride. Het 'poly'-slaat op de macromoleculaire structuur, terwijl vynilchloride ($H_2C=CHCl$) de naam van de grondstof is. Zo staat PE voor polyetheen, het polymeer van etheen ($H_2C=CH_2$) en PP voor dat van propeen (CH_3-$HC=CH_2$). PA is de afkorting voor een groep stoffen, de polyamiden, die ontstaan door polycondenstatie van dicarbonzuren (met een COOH-groep aan beide uiteinden van een molecuul) en diaminen (stoffen met een NH_2-groep aan beide uiteinden, zie fig. 2), of van stoffen met een NH_2-groep aan het ene einde een een COOH-groep aan het andere. Er zijn nog veel meer 'poly's', zoals PTFE (polytetrafluoretheen), PS (polystyreen) en PETP (poly-etheentereftalaat).
Er zijn ook plastics met een naam die niet met 'poly' begint. Voorbeelden daarvan zijn ABS (acrylonitril-butadieen-styreen), SBR (styreen-butadieenrubber), en PF (fenolformaldehyde).
Naast deze chemische namen hebben de plastics ook namen die door de fabrikanten worden gebruikt. Een paar daarvan zijn zo bekend, dat ze als soortnaam fungeren, bijvoorbeeld teflon (i.p.v. PTFE) en nylon (i.p.v. PA).

Overigens zegt de naam van een plastic weinig over de materiaaleigenschappen. Deze hangen van veel meer factoren af dan alleen de grondstof(fen) waarvan de kunststof is gemaakt. Bij de keuze van een plastic voor een specifieke toepassing moet men daarom afgaan op de gegevens van de fabrikant en leverancier.

*) A.E. Schouten en A.K. van der Vegt, Plastics, Aula, 1981.

PROFESSIONELE MEETINSTRUMENTEN

Een betrouwbaar instrument is het halve werk.

Maak daarom Uw keuze uit onze reeks:

- Analoge- en digitale multimeters
- Kapaciteitsmeters
- Stroomtangen
- Tachometers
- Temperatuurmeters
- Funktiegeneratoren
- Frekwentietellers
- Oscilloscopen
- Oscilloscoop multiplexers
- Logic analysers
- Laboratoriumvoedingen
- Watt/Ampèremeters
- Foutdetektie apparatuur
- Komponententesters
- Soldeerapparatuur
- EPROM programmers
- EPROM erasers
- Emulators

"uw meethulp"

Bel vandaag nog voor onze katalogus.

KLAASING ELECTRONICS B.V.

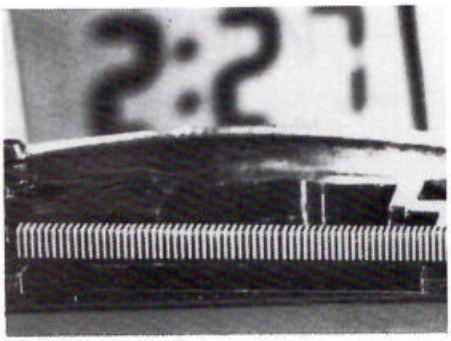
BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81622/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

▷ is in de jaren tussen beide wereldoorlogen verricht door Otto Bayer. Het bedrijf heeft dus een naam hoog te houden.
Polyurethanen worden op grote schaal gebruikt voor zeer veel toepassingen, in de bouw, meubels en matrassen, auto's, huishoudelijke apparaten, voor isolatie, schoeisel, verven en nog veel meer. Ongeveer 6% van alle kunststoffen die worden gebruikt, behoort tot deze groep, dat wil zeggen ongeveer vier miljoen ton per jaar. Die massa heeft, door het lage soortelijk gewicht, een volume van zo'n honderd miljoen m^3, een blok van een kilometer lang en breed en honderd meter hoog.
In de elektrotechniek en elektronica vinden polyurethanen vele toepassingen, zoals bij kabelverbindingen, ingieten van condensatoren, ontstoringsfilters, transformatoren en smoorspoelen, als constructiemateriaal voor hoogspanningsschakelaars, transformatoren en -isolatoren, en voor behuizingen en kasten. Voor dit laatste is het een voordeel dat de matrijzen en vormen geen hoge eisen aan de bewerkingsnauwkeurigheid stellen en van aluminium kunnen worden gemaakt. Daardoor zijn deze vrij goedkoop en is het mogelijk ook kleine series, van ruwweg vijfhonderd stuks, tegen acceptabele kosten te produceren. Bovendien kunnen zeer grote produkten, met maten van vele meters en gewichten van tientallen kilo's, worden gemaakt.

SILICONEN

Siliconenrubbers (Silopren) hebben zeer goede elektrische isolerende kwaliteiten (specifieke weerstand: $5 \cdot 10^{15}$ Ωcm), die bovendien nauwelijks temperatuurafhankeljk zijn en bij brand (het is overigens een materiaal met een hoge weerstand tegen brand) niet verloren gaan. Niet alleen hierom zijn ze zeer geschikt elektrotechniek en elektronica, maar ze bieden meer gunstige eigenschappen, zoals een groot temperatuurbereik (–50 tot +190 °C, temperaturen tot 250 °C worden gedurende meer dan honderd uur doorstaan), een grote chemische weerstand en ze zijn waterafstotend.

Deze rubbers worden onder andere gebruikt voor kabelisolatie, vooral als aan de veiligheid bijzonder hoge eisen worden gesteld, zoals bijvoorbeeld in vliegtuigen, kerncentrales, onderzeeboten en tunnels. Het betreft zowel kabels voor energie- als signaaltransport. Ook kabels die aan hoge temperaturen worden blootgesteld (bougiekabels en in lampen met een groot vermogen) worden hiermee gemaakt. Voor medische toepassingen zijn deze kabels ook geschikt, omdat deze kunnen worden gesteriliseerd (o.a. voor pacemakers en defibrilatoren).
Bij siliconenrubbers is de keten niet opgebouwd uit koolstof, maar uit afwisselend silicium- en zuurstofatomen (-Si-O-Si-O-). Op de twee vrije plaatsen van de siliciumatomen kunnen zich verschillende groepen bevinden, zoals methylgroepen (CH_3-), fenolgroepen (benzeenringen), vinylgroepen (CH_2=CH-), hydroxylgoepen (OH-) of waterstof (H). Er bestaan siliconenharsen, oliën en rubbers, die vooral worden gebruikt in de bouw, de elektrotechniek en elektronica, textiel- en papierindustrie, en in de chemische, farmaceutische en cometica-industrie. De 'elektro'-toepassingen nemen 13% van de produktie voor hun rekening.

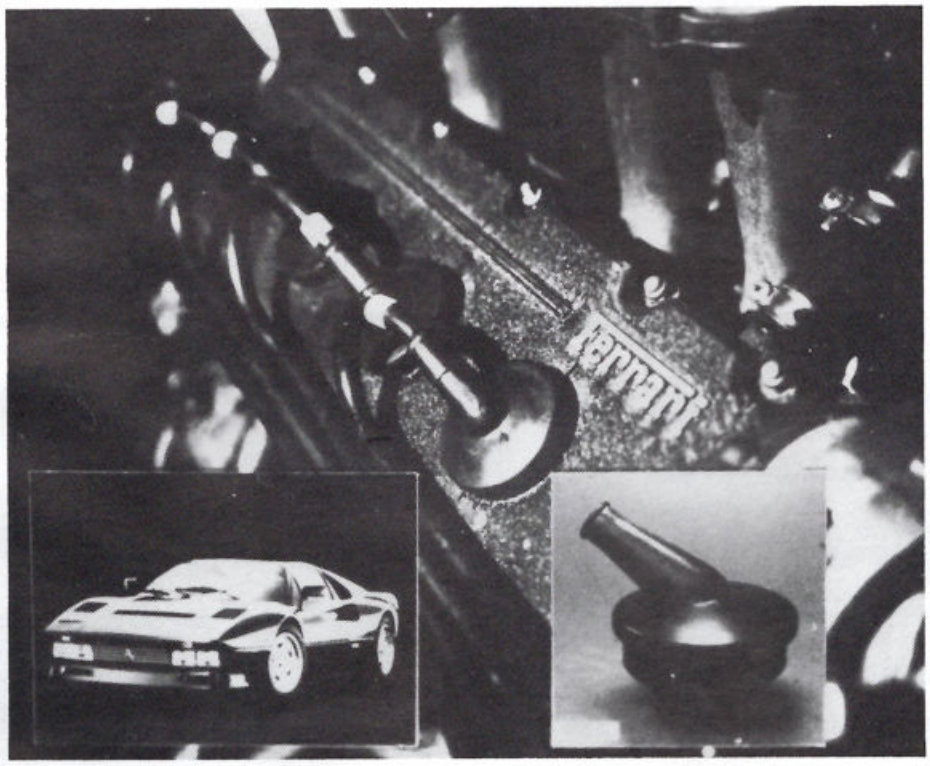


'Zebra's' bestaan uit afwisselend isolerend en geleidend siliconenrubber. Deze worden onder meer gebruikt in digitale horloges.

Deze rubbers kunnen niet alleen als bekledingsmateriaal worden gebruikt, maar ook voor voorwerpen die, als ze stevig moeten zijn, met bijvoorbeeld glasvezel worden gewapend. Zo toonde men een hoogspanningsisolator waarbij een glasvezelstaaf de mechanische sterkte levert en het siliconenrubber de isolerende eigenschappen. Siliconenrubbers worden ook gebruikt voor andere hoogspanningstoepassingen, bijvoorbeeld als isolator van bougiestekers en voor de anode-aansluiting van kathodestraalbuizen. Omdat ook zeer dunne lagen siliconenrubber uitstekend isoleren, worden ze eveneens toegepast als isolator bij vermogenstransistoren, waarbij de warmteweerstand klein blijft, zodat de ontwikkelde warmte goed wordt afgevoerd.
Door het toevoegen van geschikte vulstoffen, kunnen siliconenrubbers geleidend worden gemaakt. De specifieke weerstand van dit materiaal ligt tussen 3 en 150 Ωcm. Zo kan een gesloten toetsenbord worden gemaakt van isolerend rubber met schakelaars van geleidend materiaal, dat in één produktiegang in een spuitgietmachine wordt vervaardigd. Ook maakt men staafjes van afwisselend geleidend en isolerend rubber, die worden gebruikt als flexibele contactstrip, bijvoorbeeld in digitale horloges. De verbindingen tussen het uurwerk en het LCD worden daarbij verzorgd door zulke 'zebra's'.

□

Siliconenrubbers vinden door hun uitstekende isolerende eigenschappen en hun hoge thermische belastbaarheid onder andere toepassing in mantels voor bougiekabels.



Voor programmeerbare logika...

NIEUW

Nieuw in het programma van ACAL AURIEMA is het Amerikaanse fabrikaat ATMEL.
ACAL AURIEMA is daardoor in staat om een volledig pakket EPROMs en EEPROMs te leveren.

... logisch:

ACAL AURIEMA

Voor nadere informatie kunt u kontakt opnemen met ACAL AURIEMA telefoon: **040-816565.**

ATMEL

EPROMs:

type:	organisatie:
AT27HC64	8K x 8
AT27C256	32K x 8
AT27C512	64K x 8
AT27C513	4 x 16K x 8
AT27C1024	64K x 16
AT27C010	128K x 8

Snelheden : 35 tot en met 250 ns
Behuizing : ceramic, plastic, LCC, PLCC
Temp.bereik: kommercieel, industrieel, militair.

EEPROMs:

type:	organisatie:
AT28C04	512 x 8
AT28C16	2K x 8
AT28C64	8K x 8
AT28C256	32K x 8
AT28C1024	64K x 16

Snelheden : 45 tot en met 350 ns
Behuizing : ceramic, plastic, LCC, PLCC
Temp.bereik: kommercieel, industrieel, militair
Endurance : 10.000 of 100.000 cycles.

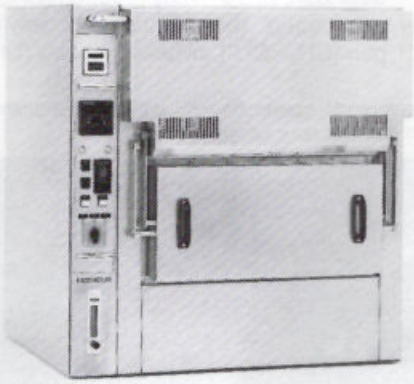
ACAL **AURIEMA**
a winning team

doornakkersweg 26
5642 MP eindhoven
netherlands
telephone 040-816565
telex 51992 auri nl
telefax 040-811815

Heraeus

UW GESPREKSPARTNER VOOR OVENS IN DE ELEKTRO- EN ELEKTRONICA INDUSTRIE

Elektrisch verwarmde ovens
- ◯ Droog- en lakdroogovens (Batch en doorloop)
- ◯ Vacuumdroogovens (beschermgas, tempereren en solderen)
- ◯ Clean-room ovens
- ◯ Kamer- en buisovens (beschermgas, gloeien en solderen)
- ◯ Vapour Phase Reflow soldeerovens
- ◯ Ovens op specificatie



Infra-rood technieken
- ◯ Stralers en modules (ook voor inbouw)
- ◯ Droogtunnels en doorloopovens
- ◯ Doorloopovens voor de SMD techniek:
  - uitharden van SMD lijmen
  - drogen van soldeerpasta's
  - reflow solderen
  - combi-ovens voor het drogen en reflow solderen

HERAEUS B.V. POSTBUS 34
3960 BA WIJK BIJ DUURSTEDE
TEL. 03435-71900

Dè gedachte achter de lijn....

Mans & Mans

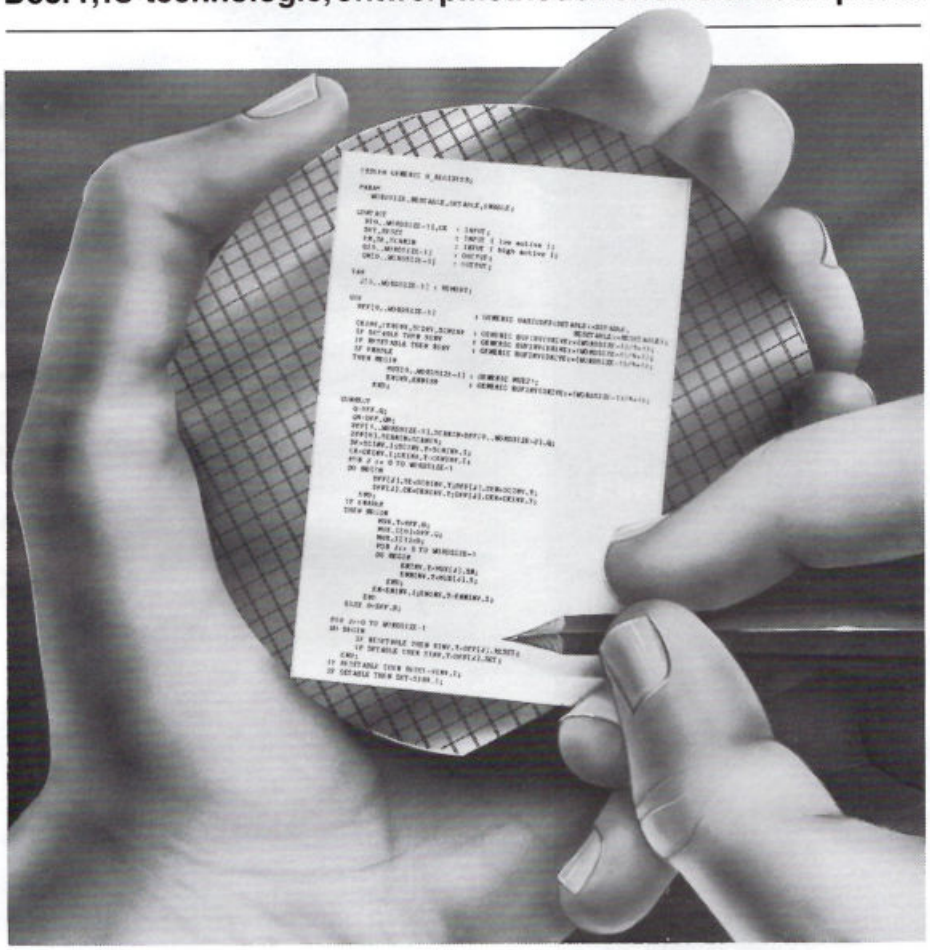
micad-systeem

Simon Stevinweg 15 6827 BS Arnhem tel. 085 - 636.336

ir. C.J. WESTERBAAN VAN DER MEIJ, Sagantec

Programmeren in silicium

Deel 1, IC-technologie, ontwerpmethoden en siliciumcompilers



Sinds enige jaren duikt in literatuur over het ontwerpen van geïntegreerde schakelingen geregeld de term 'silicon compiler' op. Deze programmatuur, ontstaan uit de enerzijds de ontwikkeling van de IC-technologie en anderzijds die van de bijbehorende computerhulpmiddelen, wordt nader beschreven in een serie van drie artikelen. In dit eerste deel komt de evolutie van geïntegreerde schakelingen aan de orde en de invloed die deze ontwikkelingen hebben gehad op onder andere de diversiteit van de aangeboden IC's, de CAD-hulpmiddelen en de ontwerpmethodieken. Volgende artikelen gaan in op het IC-ontwerp zelf en het gebruik van siliciumcompilers.

De mogelijkheden om geïntegreerde schakelingen te ontwikkelen, zijn, in feite sinds de komst van VLSI, niet meer volledig bepaald door de IC-technologie zelf. De beperkingen liggen nu veeleer op het vlak van de ontwerpmethodiek en de hulpmiddelen die daarbij worden gebruikt. Siliciumcompilatie kan een oplossing zijn om deze beperkingen op te heffen. Een belangrijk voordeel hiervan is dat het gebruik ervan niet is voorbehouden aan een IC-ontwerper maar dat de software ook een krachtig hulpmiddel kan zijn voor systeemontwikkelaars.

De achtergronden, principes en werking van siliciumcompilatie komen in dit en twee volgende artikelen aan de orde. Dat gebeurt deels aan de hand van het pakket ASA, een door Sagantec ontwikkelde siliciumcompiler.

EVOLUTIE

Over de ontwikkelingen van de technieken die in de micro-elektronica worden gebruikt, is en wordt uiteraard nog steeds uitvoerig gepubliceerd. Zo is het onderwerp in Elektronica nog uitgebreid belicht in, behalve op zichzelf staande artikelen, een negendelige serie 'De siliciumtechnologie' (1986/87). Toch is het wellicht nuttig om de aspecten daarvan die direct of indirect veel invloed hebben gehad op het ontstaan van softwarehulpmiddelen in kort bestek te beschrijven.

In de eerste plaats is er natuurlijk de overstap van elektronenbuizen naar de bipolaire transistor in het begin van de jaren vijftig. Deze hield een drastische miniaturisatie in die bovendien gepaard ging met een grote reductie van de vermogensdissipatie. Voor de systeemontwerper betekende de komst van de transistor weliswaar een uitbreiding van de mogelijkheden maar vergde, afgezien van andere elektrische, thermische en mechanische eigenschappen, geen fundamentele verandering van de ontwikkelmethodiek.

Wat dat betreft was de introductie van de geïntegreerde schakeling veel wezenlijker. Sinds het begin van de jaren zestig, toen de eerste eenvoudige IC's beschikbaar kwamen, is een geheel nieuw vakgebied ontstaan: dat van de IC-ontwerper. De problemen waarmee deze in de begintijd werd geconfronteerd, lagen vooral op het vlak van de technologie. Realisatie en produktie waren de voornaamste struikelblokken. Ten aanzien van de structuur en bij het bepalen van het elektrisch gedrag golden dezelfde regels als bij circuits met discrete componenten.

Voor de systeemontwikkelaar betekende het beschikbaar komen van digitale IC's dat de feitelijke functies meer aandacht konden krijgen. De eigenschappen van de gebruikte bouwstenen speelden een veel kleinere rol.

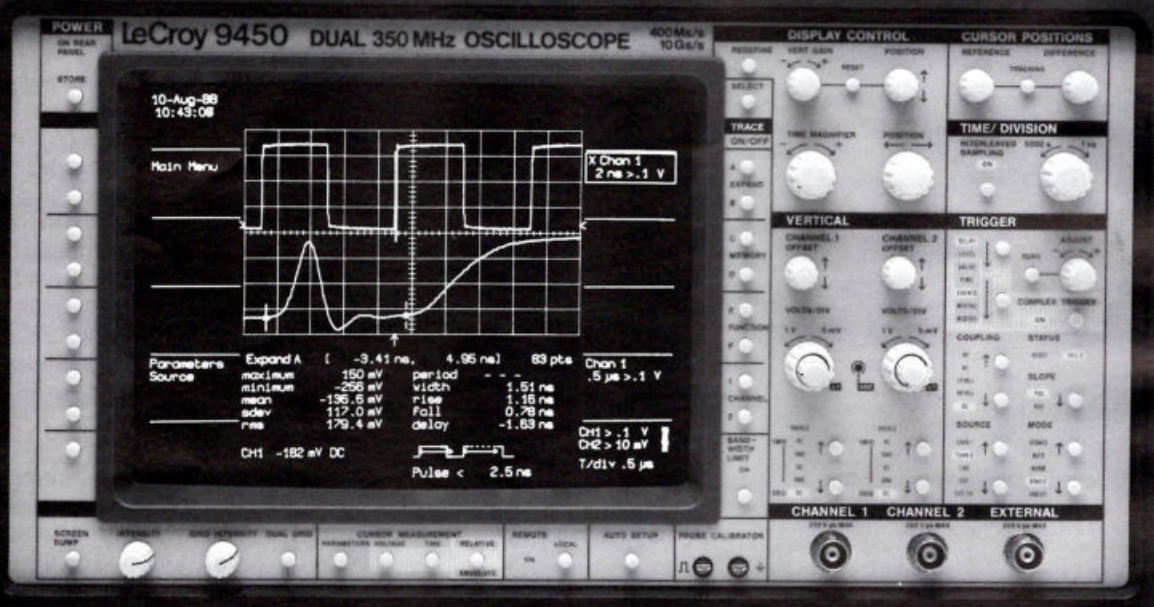
REVOLUTIE

Om een indruk te geven van de snelheid waarmee de technologische mogelijkheden zich in de afgelopen decennia hebben uitgebreid, is in tabel 1 een aantal kenmerkende waarden weergegeven.

Bij de introductie van de eerste digitale IC's halverwege de jaren zestig lagen de minimale afmetingen van circuitelementen op een IC rond de tien micrometer. De op dat moment grootste realiseerbare chip had een oppervlakte van vijf vierkante millimeter. Om daarmee de complexiteit van een processor of een besturingseenheid te realiseren waren in de orde van duizend IC's nodig. Een enorme verbetering in vergelijking met de 30 000 transistoren die het voordien kostte om een vergelijkbaar systeem te bouwen.

Sindsdien zijn de ontwikkelingen in redelijk constant tempo doorgegaan, wat leidde tot ▷

SPEED, FIDELITY and...
...UNPRECEDENTED TRIGGERING



FASTGLITCH trigger mode is used to trigger on a glitch 1.51 nsec wide which occurs before the leading edge of a 500 kHz clock signal (top trace, see trigger arrow at the bottom of the graticule). Fast sampling rates, automatic pulse parameters and horizontal expansion by 250 times (lower trace) all combine to reveal the signal details.

* 350 MHz Bandwidth, 400 Ms/s ADCs
* 50K Non-volatile Memory per Channel
* Glitch, Interval and Logic Trigger Modes
* Automatic Waveform Parameters

Until now, recording very high-frequency signals with digital oscilloscopes often meant giving up measurement fidelity, due to short acquisition memories, inadequate vertical resolution, or sometimes even both. NOT ANY MORE!!

With LeCroy's new 9450 you get it all, 350 MHz bandwidth, 400 megasample/sec digitizing rates, 8-bit vertical resolution (12-bit with averaging), 50,000 words of acquisition memory per channel and... a uniquely powerful trigger system.

Glitches, drop-outs, logic patterns and states are all triggered on easily with LeCroy's new and innovative FASTGLITCH, INTERVAL and LOGIC trigger modes.

*The 9450's massive memories show more pre- and post-trigger information so you can examine the cause and effect of any signal perturbation. Waveform expansion (up to 1000 times) reveals **ALL** the signal details you are looking for, and fast parameter calculations deliver the answers you need in a fraction of a second.*

*And... you already know how to use it. A familiar front panel, together with a push-button **AUTO SETUP** facility, lets you rapidly learn to operate this new member of the LeCroy oscilloscope family.*

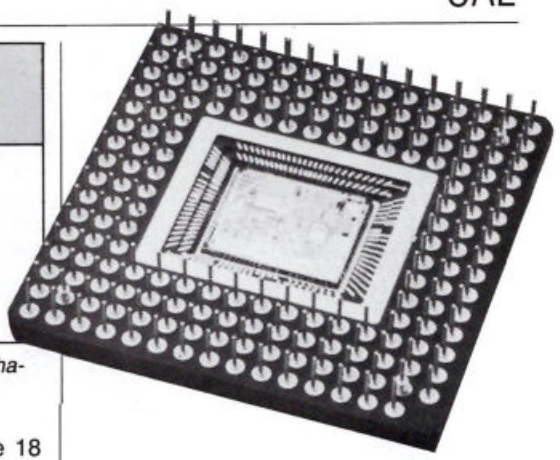
LeCroy B.V.
Waalreseweg 17
NL-5554 HA Valkenswaard
Tel.: 31.4902.89285

LeCroy

Innovators in Instrumentation

jaar	componenten per systeem	component	circuit-element (μm)	chip-grootte (mm^2)
1956	30 000	discreet	> 25	–
1964	1000	SSI	10	5
1972	200	MSI	7	12
1980	10	LSI	3,5	35
1988	1	VLSI	1	90

Tabel 1. Globale ontwikkeling van de miniaturisatie sinds de komst van de geïntegreerde schakeling.



In het kader van Esprit wordt een IC met drie miljoen transistoren ontwikked, tien maal meer dan in deze 32532 en vergelijkbare geavanceerde microprocessoren.

▷ een exponentieel verloop van de miniaturisatie. Tegenwoordig herbergt een doorsnee VLSI-chip functies waarvoor 25 jaar geleden nog zo'n duizend IC's nodig waren, terwijl de maximaal haalbare complexiteit nog een ordegrootte hoger ligt. Een goed voorbeeld vormen de enkelchips microcomputers – compleet met werkgeheugen, EEPROM, interfaces en analoge circuits – waarin in wezen een volledig systeem is geïntegreerd.

MICRO-ELEKTRONICA

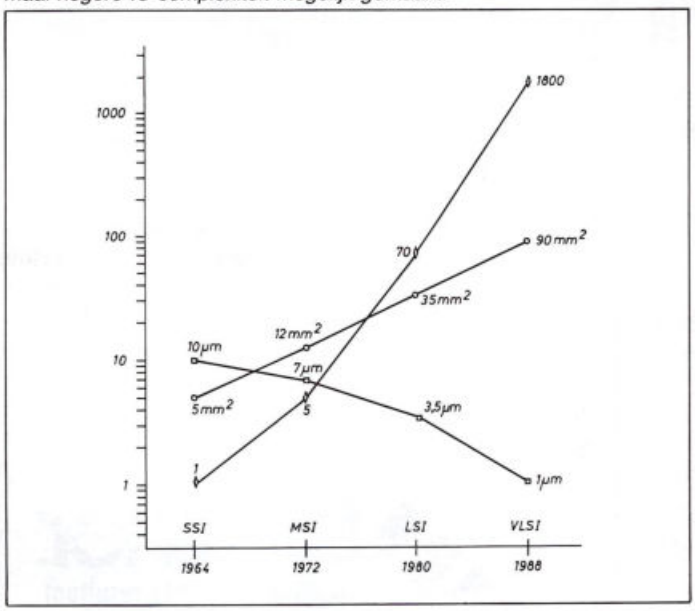
De exponentiële toename van het integratieniveau vindt zijn oorzaak in een combinatie van elkaar versterkende ontwikkelingen. Dit betreft de twee beperkende factoren die het meest bepalend zijn voor de technologische mogelijkheden: de minimale afmeting van structuren die nog kunnen worden gerealiseerd en de produktieen financieel-technisch maximaal haalbare oppervlakte van de chip.
Hoe deze grenzen in de loop der tijd zijn verlegd, is geschetst in figuur 1. De (lineaire) afmetingen van circuitstructuren zijn de afgelopen 25 jaar een factor tien verkleind en tegelijkertijd is de chipoppervlakte 18 maal groter geworden. Dat resulteerde in een toename van de relatieve complexiteit met een factor 1800.
Dat deze trend zich in de toekomst voorlopig onverminderd zal voortzetten, is onder andere gebleken uit een recentelijk gestart Esprit-project waarin, met Philips als projectleider, verder onder meer Bosch, Bull, ES2, GEC, IMEC en de universiteit van Strathclide samenwerken. Dit heeft tot doel faciliteiten als een celbibliotheek en software samen te stellen waarmee het mogelijk is om binnen zes maanden een IC te ontwerpen – inclusief de bijbehorende testpatronen – dat drie miljoen transistoren bevat, tien maal zo veel als de huidige generatie geavanceerde chips. Inmiddels zijn er al plannen om als vervolgproject een circuit van zes miljoen transistoren binnen drie maanden te realiseren.

ONTWERPMETHODEN

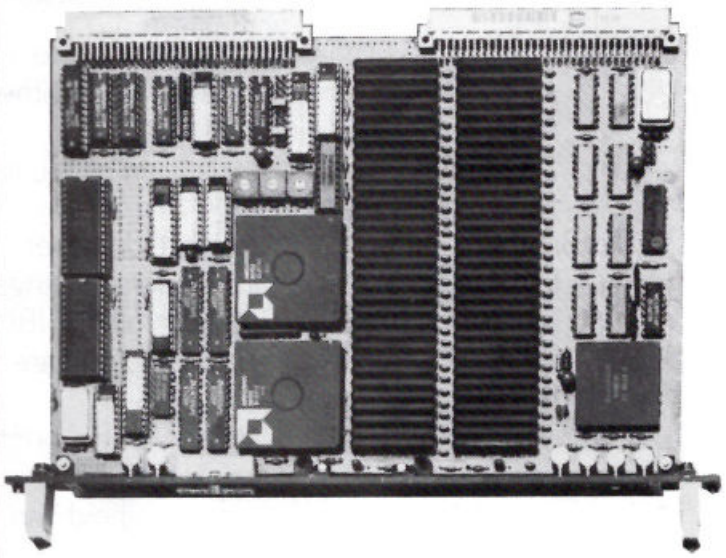
Het zal duidelijk zijn dat met de toenemende complexiteit de ontwikkeling veel meer tijd gaat vergen. Voor geavanceerde schakelingen, zoals de huidige generatie microprocessoren, is een investering van tientallen arbeidsjaren nodig. Ook de invoering van allerhande CAD-hulpmiddelen heeft niet kunnen voorkomen dat deze inspanningen zijn blijven toenemen, al is de snelheid waarmee dit gebeurt wel door afgeremd. Als de computer niet al een groot deel van het werk overnam, zouden de genoemde Esprit-chips volstrekt onrealiseerbaar zijn.

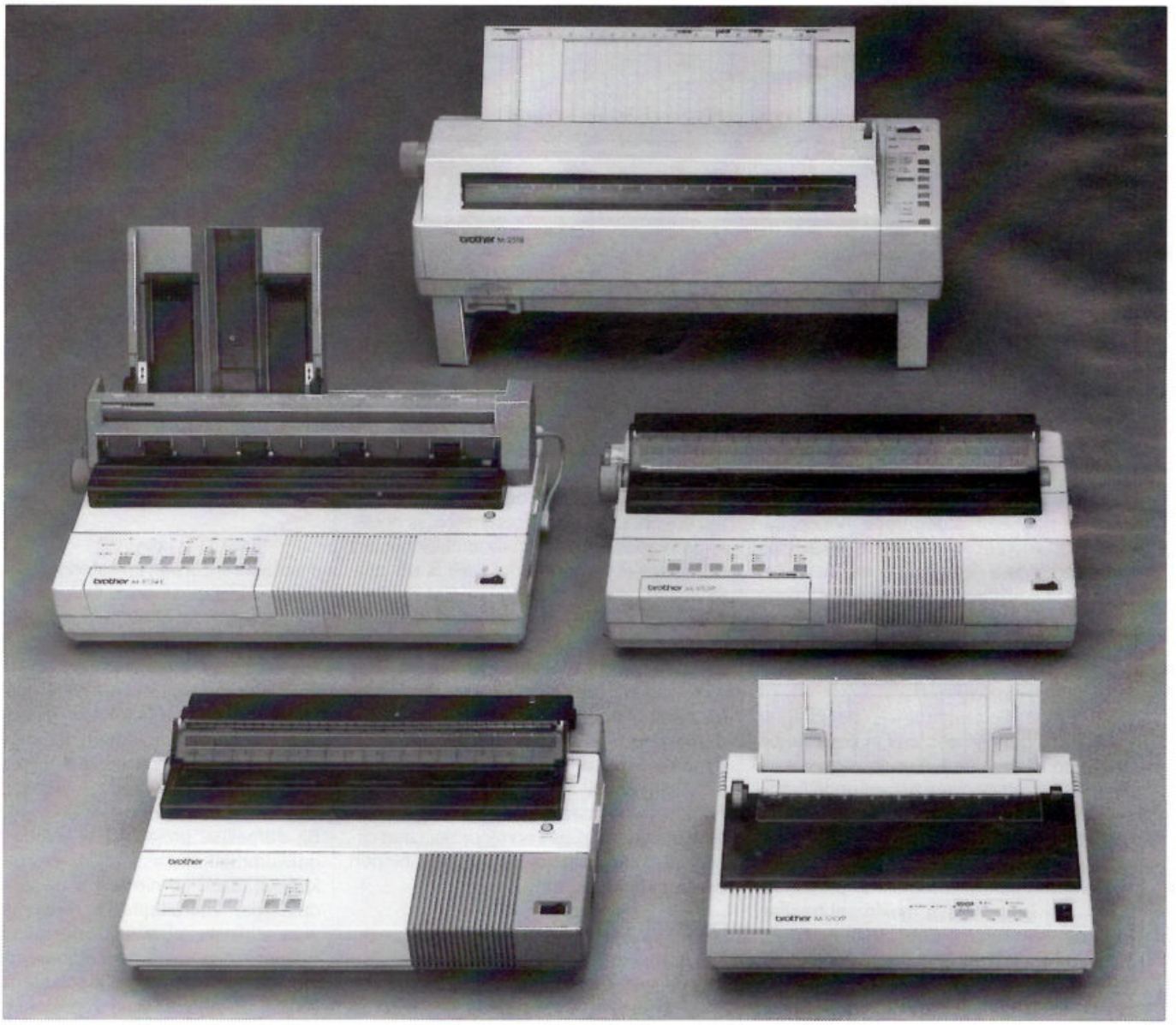
Bij dergelijke projecten is echter ook de ontwerpmethode essentieel voor de slaagkansen. Juist op dit vlak is de laatste tijd duidelijke vooruitgang te bespeuren en waarschijnlijk zal, evenals dat bij programmatuur het geval is, de methodiek op korte termijn een van de belangrijkste factoren zijn bij de ontwikkeling van elektronische circuits. ▷

Fig. 1. De toename van de maximale chipoppervlakte enerzijds en de integratiedichtheid anderzijds hebben de afgelopen 25 jaar een 1800 maal hogere IC-complexiteit mogelijk gemaakt.



In principe gebruiken systeemontwerpers meestal standaardcomponenten. De hogere integratiedichtheid daarvan leidde wel tot een hoger abstractieniveau van de schakeling.





Print Brothers.

Binnen de wereld van de professionele tekstverwerking bepalen de printers van Brother niet voor niets de hoogste norm.
Ze printen uw woorden snel en mooi, desgewenst vet en in kleur.

De Brother printers zijn uit te breiden met handige sheet- en tractor feeders. Overigens zijn alle printers van Brother volledig IBM en EPSON compatible en bovendien aantrekkelijk geprijsd.

Het volledige informatiepakket over de printers van Brother ligt voor verzending naar uw adres gereed. De veelzijdigheid van de Brother Family zal u verbazen.

Stuur voor informatie de bon naar:
Brother International (Nederland) B.V.,
Antwoordnummer 161,
1180 VB Amstelveen. Tel. 020 - 54 51 251.

Stuur mij omgaand informatie over: ☐ Brother printers.
☐ Wij zijn ook in Brother schrijfmachines geïnteresseerd.

Firma _____
T.a.v. _____
Straat _____
Postkode/plaats _____

brother®
Voor het allerbeste resultaat.

BROTHER INDUSTRIES LTD.
RUABON - GROOT BRITTANNIË

▷ De stormachtige ontwikkelingen op het technologische vlak hebben tot op heden nog nauwelijks invloed gehad op de manier waarop systeemontwerpers te werk gaan. Nog steeds maken zij vrijwel uitsluitend gebruik van reguliere componenten zoals de chipleveranciers die aanbieden. Doordat de bouwstenen steeds complexer zijn geworden, kunnen ook de systemen op een hoger abstractieniveau worden samengesteld. Het aantal samenstellende onderdelen is evenwel in dezelfde orde van grootte gebleven.
Een toename van het aantal componenten zou een aanzienlijk langere ontwikkeltijd vergen. De steeds korter wordende economische levensduur van produkten laat dat echter niet toe, zodat er eerder een tendens is naar een snelle realisatie met een minimaal aantal, geavanceerde componenten. Hierdoor wordt het belang van een efficiënte ontwerpmethode bij zowel IC- als systeemontwerp alleen maar groter. Drie benaderingen zijn daarbij het meest gangbaar: *bottom-up, meet-in-the-middle* en *top-down*.

BOTTOM-UP

Ontwikkelaars van chips en complete systemen gaan er bij de bottom-up methode van uit dat de schakeling vanaf het laagste niveau wordt opgebouwd, beginnend met de meest elementaire bouwstenen. Hiermee worden functies gerealiseerd die op hun beurt dienen als onderdelen voor de functies op het volgende hogere niveau.
De benadering van onder af naar boven komt vaak voor bij het ontwikkelen van systemen die bestaan uit standaardcomponenten. De kostprijs van de gebruikte bouwstenen en de ervaring die de ontwerper ermee heeft, spelen een grote rol bij de selectie en de wijze van toepassing. Omdat de prijs sterk kan variëren, is het moeilijk om een vaste methode te volgen.
Bij het ontwikkelen van IC's doet zich een vergelijkbare situatie voor. Ofschoon de ontwerper schijnbaar meer vrijheid bezit, moet deze zich beperken tot die ene technologie waarin de schakeling zal worden geproduceerd. Omdat niemand in staat is om een complex circuit volledig te overzien, wordt gebruik gemaakt van een bibliotheek met standaardfuncties. Ook deze zijn specifiek gericht op een bepaalde fabricagetechniek.
Weliswaar is hierdoor met bottom-up een optimaal gebruik mogelijk van de voorzieningen die de gekozen produktietechnologie biedt, de werkwijze leent zich echter in het geheel niet voor een gestructureerde aanpak. Dat maakt de benadering ongeschikt voor grote, complexe schakelingen.

TOP-DOWN

Teneinde het ontwerp van omvangrijke circuits systematisch te kunnen aanpakken, is een benadering van boven af noodzakelijk. Evenals dat bij programmeren het geval is, begint top-down ontwerpen niet bij de elementaire onderdelen maar bij de globale, functionele beschrijving op het hoogste niveau. Hierbij wordt uitgegaan van de systeembeschrijving. Aan de hand daarvan zal de ontwerper proberen om met een zo abstract mogelijke functiebeschrijving te voldoen aan deze specificatie. Behalve dat dit de basis voor de verdere ontwikkeling oplevert, kan zo ook de haalbaarheid van het circuit worden onderzocht.
Vervolgens wordt door middel van stapsgewijze verfijning in deelfuncties de uiteindelijke ontwerpbeschrijving op het laagste niveau verkregen. Door deze werkwijze blijft in elke fase van het proces de hiërarchie van het ontwerp herkenbaar. Zeker bij het realiseren van complexe systemen is, om te zorgen dat tijdens het ontwikkelproces het overzicht niet verloren gaat, de top-down methodiek vooralsnog de enig bruikbare.
Essentieel bij deze benadering is wel dat de ontwerper op het meest elementaire niveau de vrijheid heeft om uit alle geschikte basisbouwstenen te kiezen. Daarmee kan de schakeling worden geoptimaliseerd voor de gewenste produktietechnologie.

MEET IN THE MIDDLE

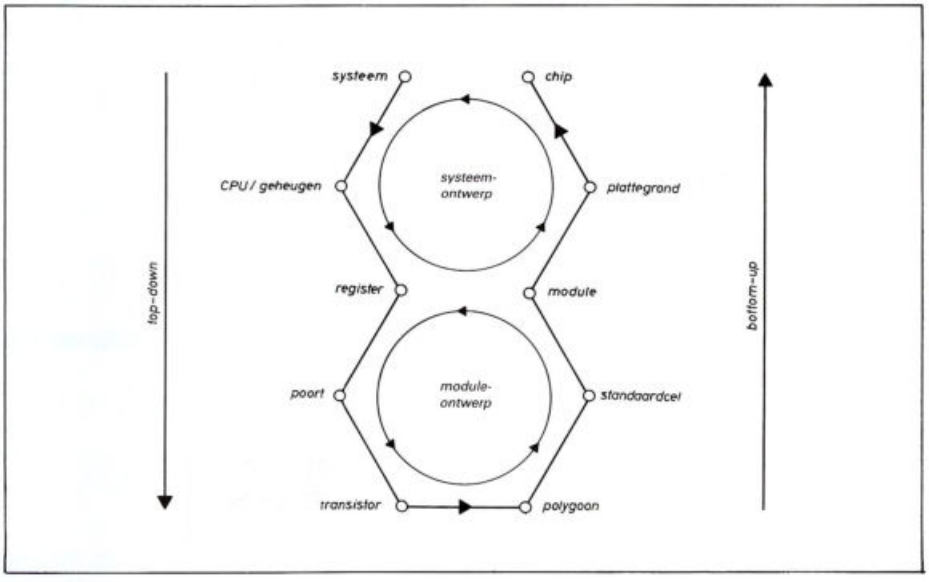
Een derde mogelijkheid is een combinatie van de twee beschreven methoden. Bij deze 'meet in the middle'-aanpak gaan de systeemontwikkelaars eerst uit van de zuivere hoog-niveau beschrijving en verfijnen deze tot op het punt waarop ze de specificaties van de benodigde IC's beschikbaar hebben. De implementatie van de chips zelf vindt vervolgens plaats volgens de bottom-up methode (fig. 2).
Deze werkwijze is vooral in gebruik bij grote bedrijven die zowel aan systeem- als aan IC-ontwikkeling doen. Hij heeft als belangrijkste voordeel dat het mogelijk is om de ontwikkelcyclus grotendeels gestructureerd uit te voeren en vervolgens, door de uitwerking op IC-niveau van onder af te laten gebeuren, bestaande elementaire functieblokken goed te benutten.

Hoewel dit in theorie zeer efficiënt kan werken, kost deze aanpak in het algemeen toch meer tijd dan de andere methoden. Dit wordt mede veroorzaakt door het feit dat er verschillende personen of afdelingen bij zijn betrokken zodat halverwege de cyclus veel informatie moet worden overgedragen. Bovendien is deze manier van werken weinig flexibel. Tussentijdse wijzigingen kunnen veel problemen veroorzaken en kosten ook onevenredig veel tijd. Door deze beperkingen is meet-in-the-middle evenals bottom-up minder geschikt voor complexe systemen en zullen beide in de toekomst derhalve steeds minder kunnen worden toegepast.

HULPMIDDELEN

Ook de halfgeleiderindustrie heeft in een vroeg stadium onderkend dat de snelle technische ontwikkelingen problemen op zouden opleveren voor de afnemers. De introductie van diverse ondersteuningsvormen moest de groeiende afstand tussen systeem en IC-ontwerp verkleinen. In deze hulpmiddelen vallen twee categorieën te onderscheiden. Enerzijds betreft dat de feitelijke ontwikkeling van de circuits. Anderzijds is geprobeerd om de functie van chips ▷

Fig. 2. Bij meet-in-the-middle *wordt halverwege overgeschakeld van strikt hiërarchisch top-down systeemontwerp naar bottom-up IC-ontwikkeling.*



WECO PRINTKLEMMEN

Voor elke toepassing heeft Weco de juiste klem. Een programma dat steeds weer wordt uitgebreid, kompakt, betrouwbaar en betaalbaar!

KENMERKEN:

■ Draadinvoer: horizontaal, vertikaal, en onder een hoek van 45°. ■ Leverbaar met testbus. ■ Aanrijgbaar of deelbaar. ■ Ook met dubbele printklem. ■ Metrisch en inch raster. ■ Aansluitingen: faston, schroef, schroefloos. ■ Uit voorraad leverbaar.

Vraag de Weco katalogus aan! **FIAREX Westhal stand W 204**

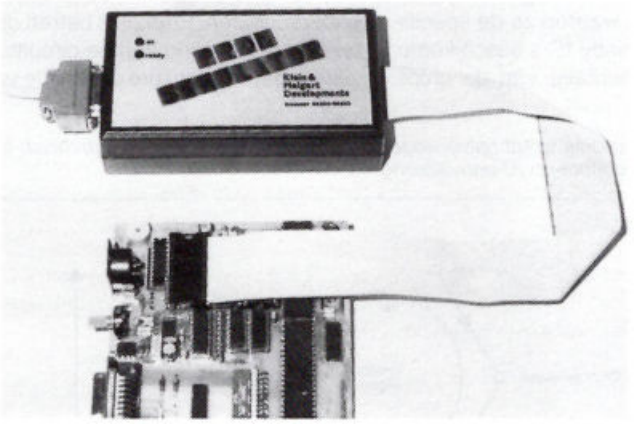
VV88/AD1230

van vliet

van vliet industriële komponenten b.v.

Bedrijvenpark Lansinghage, Cobaltstraat 40, Postbus 403, 2700 AK Zoetermeer
Telefoon 079 - 424211, Fax 079 - 423132.

EPROM-SIMULATOR = TIJDBESPARING

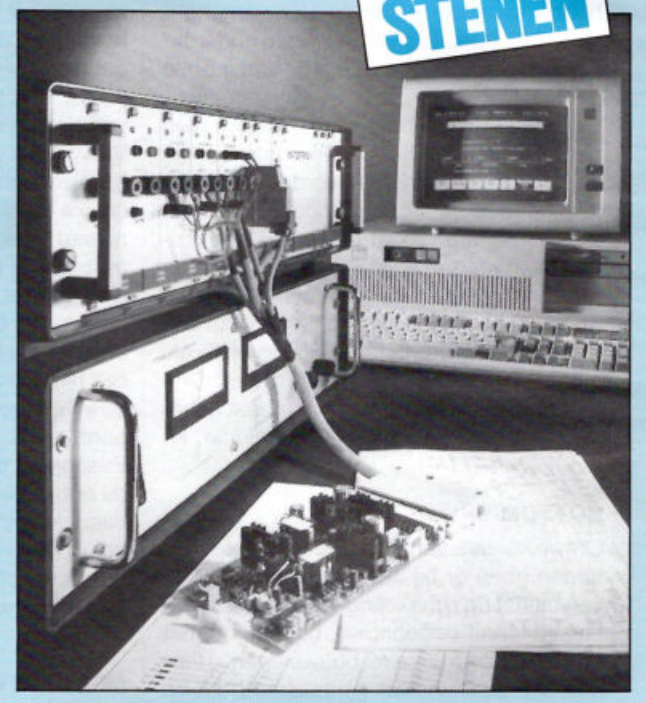


- VERVANGT DE (E)PROM TIJDENS DE ONTWIKKELINGS- EN TEST-FASE
- RAZENDSNEL TESTEN VAN SOFT EN HARDWARE
- GEEN MODIFICATIES AAN APPLICATIE
- EENVOUDIG AAN TE SLUITEN OP IEDER ONTWIKKELSYSTEEM

KLEIN & MELGERT DEVELOPMENTS
HELHOEK 30, 6923 PE GROESSEN
TELEFOON 08360-96653

NIEUW CONCEPT IN VOEDING TESTEN

BOUW-STENEN



Het meest flexibele automatische testsysteem voor elektrische voedingen is nu in bouwsteenvorm beschikbaar; voor integratie met uw bestaande testsystemen. Behoud investering in test sockets, voedingen en andere specifieke testinstrumentatie, terwijl u toegang heeft tot Intepro's vooraanstaande testtechnologie:

- automatische programma generator
- meer dan 100 testen in bibliotheek
- eenvoudig onderhoud/calibratie/programmeren
- automatische documentatie voor eind-gebruikers
- rapportage van fout-statistiek
- kost-effectiever testen.

...gesteund door een agressief R&D programma en Intepro's applicatie ondersteunings-teams.

Het is nog nooit kost-effectiever geweest om te automatiseren!

Bel KRP Power Source voor meer informatie.

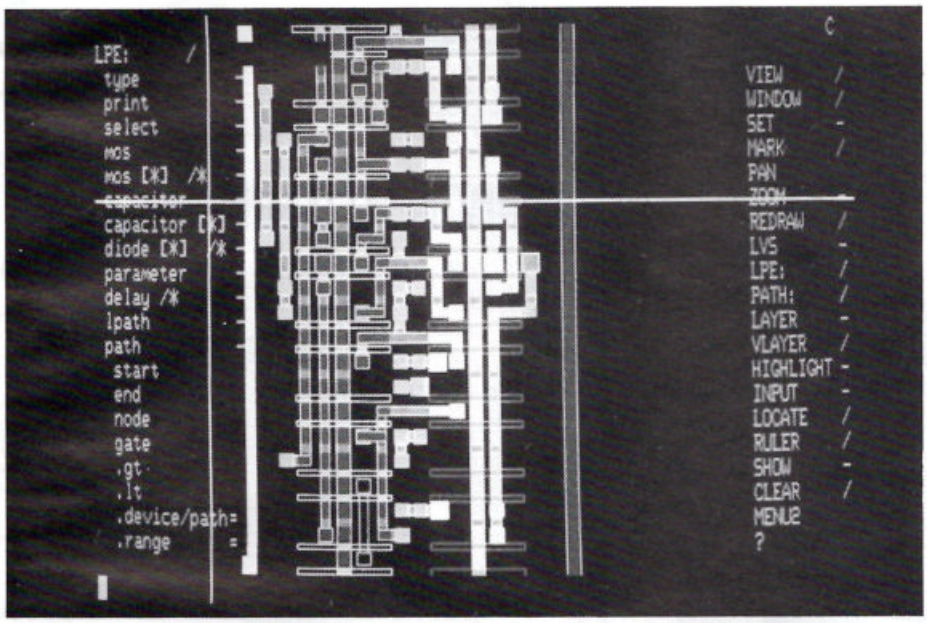
INTEPRO SYSTEMS

KRP POWER SOURCE®

Nieuwe Donk 6 - 4879 AC Etten-Leur
Postbus 13, 4870 AA - Tel.: 01608-21350
Fax: 01608-34929 - Telex: 74131

Lid van De Drie Electronics groep.

111BAS8



CAD-programma's voor geometrische invoer en simulatie zijn al geruime tijd in gebruik.

▷ – liefst op een toegankelijke manier – programmeerbaar te maken.

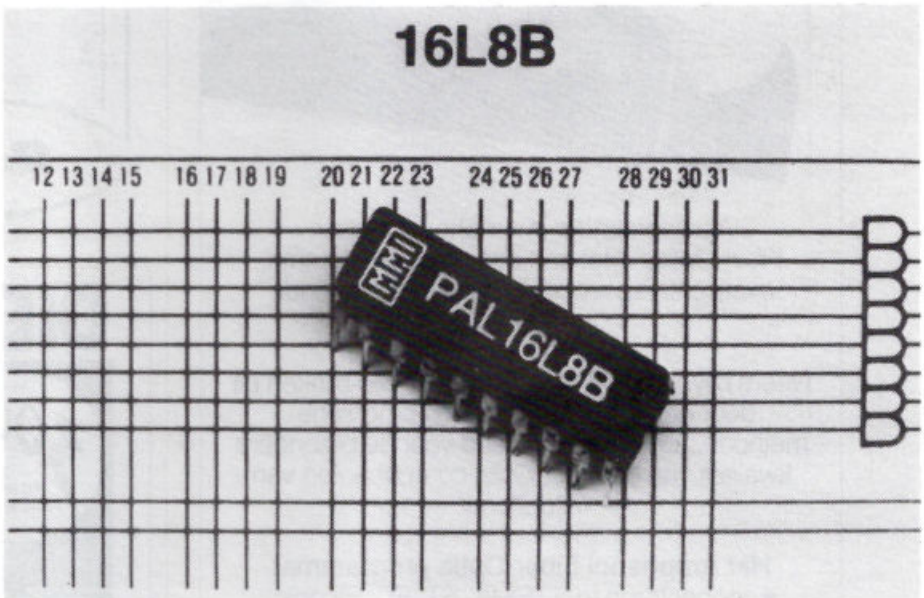
Tot de eerste categorie behoren alle Computer Aided Design-programma's, die vooral dienen om het ontwerpen te vereenvoudigen en zo de produktiviteit te vergroten. CAD-programmatuur als simulatiesoftware en pakketten om de layout in te voeren zijn reeds geruime tijd in gebruik. Recentelijk zijn daar schema- en controleprogramma's bijgekomen. Deze dienen respectievelijk voor ondersteuning van de schemainvoer en om na te gaan of de gecreëerde geometrische structuur voldoet aan alle ontwerpregels.

De IC-producenten zelf distribueren vaak softwarebibliotheken met daarin de data van een groot aantal standaard functieblokken. Deze zijn doorgaans specifiek bedoeld voor een bepaalde fabricagetechnologie en zijn daarvoor geoptimaliseerd. Voor de gebruikers heeft dit als voordeel dat zij zich minder met de technologische aspecten van het ontwerp bezig hoeven te houden. Mede hierdoor is men in staat om steeds complexere IC's te ontwikkelen.

Ook voor de systeemontwerper is tegenwoordig steeds meer programmatuur beschikbaar. Dit is dan meestal software die is gekoppeld aan bepaalde ontwikkelapparatuur en die is bedoeld voor een specifieke toepassing. Te denken valt aan bijvoorbeeld een ontwikkelsysteem voor microprocessoren waarvan de CAD-software is toegesneden op een bepaald type programmeerbaar IC.

PROGRAMMEERBARE LOGICA

De tweede categorie hulpmiddelen is ontstaan uit de behoefte aan IC's die voor verschillende toepassingen bruikbaar zijn.



PAL's bieden eenvoudige programmeermogelijkheden door in een verbindingsmatrix knooppunten door te branden of juist intact te laten.

Bovendien was het nodig dat deze – in tegenstelling tot het volledig ontwikkelen van een chip – betrekkelijk eenvoudig zijn te configureren.

Dit heeft geresulteerd in de introductie van programmeerbare IC's, waarvan de werking afhangt van in software of door middel van software gecodeerde functies. Deze hebben voor de gebruiker het voordeel dat het betrekkelijk eenvoudig is om zelf specifieke bouwstenen te realiseren. Hiervoor is geen langdurige ontwikkelcyclus nodig, evenmin als de aanwezigheid van expertise op het gebied van IC-ontwerpen.

Programmeerbare componenten hebben voor de halfgeleiderindustrie het voordeel dat ze geschikt zijn voor massaproduktie, waarop de fabrikanten geheel zijn ingesteld. Hun hogere stuksprijs maakt ze voor de afnemers alleen aantrekkelijk bij kleinere aantallen, zolang een en ander nog wordt gecompenseerd door het vermijden van de hoge aanloopkosten van serieproduktie.

PERMANENT OF FLEXIBEL

Er zijn diverse vormen van programmeerbare circuits. Het meest bekend zijn de PROM's, EPROM's en EEPROM's voor (semi-)permanente gegevensopslag en PAL's (Programmable Array Logic). In de laatste wordt de configuratie van de interne logicablokken eenmalig vastgelegd door middel van het doorbranden van verbindingen op de chip. PLD's (Programmable Logic Device) zijn vergelijkbaar met PAL's maar hierin worden de interne verbindingen bepaald door code die in PROM is opgeslagen. Hoewel PAL en PLD redelijk toegankelijk zijn voor de systeemontwerper, is nog wel apparatuur en software nodig om de schakeling behoorlijk in te voeren en te testen.

Bij dynamisch programmeerbare bouwstenen wordt de werking in RAM geladen en kan deze naar believen en in zeer korte tijd worden aangepast. Belangrijkste vertegenwoordiger van deze soort is de microprocessor, waarvan de functies zijn vastgelegd maar de volgorde waarin die worden uitgevoerd en de te verwerken gegevens uit een – veelal extern – geheugen komen.

Van recente datum is de LCA (Logic Cell Array) waarvan, evenals bij de PAL, de interne logica programmeerbaar is. Dit gebeurt echter in een RAM, zodat de werking ▷

Fiber Optic

's Werelds meest gevraagde model

Als geen ander is Amphenol thuis in Fiber Optics. Met een compleet programma, excellente specificaties en een uitstekende prijsstelling.

Neem bijvoorbeeld de connectors. Die blinken uit door een unieke, eenvoudige montage-methode. En dat is tekenend voor de bijzondere kwaliteit van de Fiber Optic componenten van Amphenol

Het Amphenol Fiber Optic programma:
● connectoren (o.a.: SMA, ST, FC, Biconic)
● assemblies ● FO-splices
● FO-couplers ● RS232 datalinks ● break-out systems

Fiber Optic componenten van Amphenol... Niet voor niets het meest gemonteerd!

Amphenol

an LPL company

Neem voor gedetailleerde informatie contact op met:
Amphenol Benelux BV, Peppelkade 2a, 3992 AK Houten,
Tel. (03403) 76 499, Fax (03403) 77 899
of **Rodelco**, Tel (076) 78 49 11

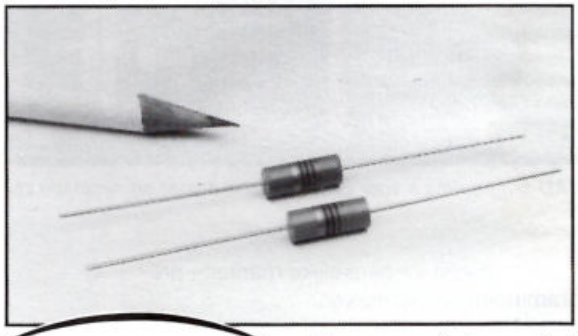
klees electronics b.v.

Bouwerij 70
1185 XX AMSTELVEEN
Tel.: 020 - 434351
Tlx.: 17199 klees nl
Fax.: 020 - 473167

Elektriciteitsstraat 35
Bus 001
2800 MECHELEN
Tel.: 015-201655

MINIATUUR SPOELTJES TYPE IM

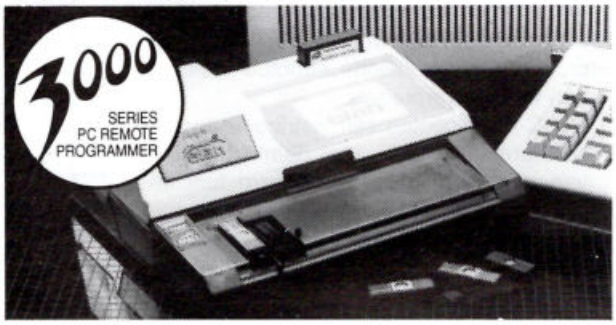
- 0,1 uH - 100 mH
- molded uitvoering
- mil -c -15305 MS 75083, MS 75084, MS 75085
- vele E-12 waarden uit voorraad
- getaped of bulk



DALE®

wilt u meer informatie?
belt u 020-43 43 51

DIE IS ECHT SNEL!



Goed nieuws voor alle PC gebruikers. De nieuwe modulaire 3000 serie EPROM programmers t/m 1 Mbit bewijzen dat razendsnel perfekte resultaten kunnen worden verkregen. Met gratis software! Vraag snel om meer informatie.

AIR PARTS

elan
(E)EPROM Programmers

AIR PARTS ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG **Alphen a/d Rijn,** Tel.01720-43221*
Av. Huart Hamoir 1, B34 **Brussel** 1030, Tel 02-2416460*

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA

10421

▷van de LCA op elk moment kan worden veranderd. Ook EPLD's en EEPLD's zijn herconfigureerbaar, zij het minder direct dan de LCA. Verder blijft bij al deze componenten de noodzaak van ontwikkelhulpmiddelen onverminderd bestaan.

GATE-ARRAY'S

Naast IC's waarbij de functie in software wordt vastgelegd, zijn er ook circuits ontwikkeld die de systeemontwerpers in hardware kunnen beschrijven, namelijk de gate-array's. Bij deze componenten ligt de geometrische structuur voor 95% van te voren vast. Alle elementaire functies zijn al aanwezig, ze zijn alleen nog nergens mee verbonden. Als zodanig worden ze ook (massaal) geproduceerd.
Het aanbrengen van de verbindingen gebeurt in een extra produktiecyclus achteraf en op specificatie van de afnemer. Deze bepaalt de gewenste functies en het daartoe benodigde verbindingspatroon. Op basis daarvan worden de laatste maskers vervaardigd.
Een probleem is ook hier dat de systeemontwerper inzicht moet hebben in de problematiek van IC-layout, -fabricage en -testbaarheid, gebieden waar deze doorgaans grotendeels onbekend mee zal zijn. Om die reden zijn omvangrijke programma's ontwikkeld, veelal draaiend op aangepaste of specifieke werkstations. Bekende merken in deze sector zijn Daisy, Valid en Mentor.

GROEIENDE KLOOF

De diverse soorten programmeerbare en – al dan niet deels – klantspecifieke componenten zijn alle bedoeld om de technische mogelijkheden van IC's toegankelijk te maken voor systeemontwerpers. Figuur 3 geeft weer hoe is geprobeerd om deze vrijwel exponentieel breder wordende kloof te overbruggen. Die breedte is een maat voor de feitelijke ontwerptaak: de ontwikkelopdrachten worden steeds groter, terwijl de beschikbare methoden en hulpmiddelen niet in hetzelfde tempo meegaan.
Een objectieve beschouwing leert dat deze kloof in de toekomst niet meer te overbruggen is als er bij de ontwikkeling van geïntegreerde systemen geen drastische veranderingen plaatsvinden. Misschien is siliciumcompilatie de oplossing.
Behalve toenemende IC-complexiteit, de kennis en tijd die nodig zijn om geïntegreerde schakelingen te realiseren en de steeds kortere produktcyclussen is er nog een drietal factoren die er voor zorgen dat het ontwerpen van complexe schakelingen een moeizame aangelegenheid is. Dit zijn het beheersen van het project als geheel, de tijd die nodig is om het circuit te simuleren en het samenstellen van adequate testpatronen. Deze factoren vloeien alle voort uit de grote hoeveelheid gegevens die moeten worden verwerkt en ze bepalen samen de grenzen van wat in de praktijk nog realiseerbaar is.

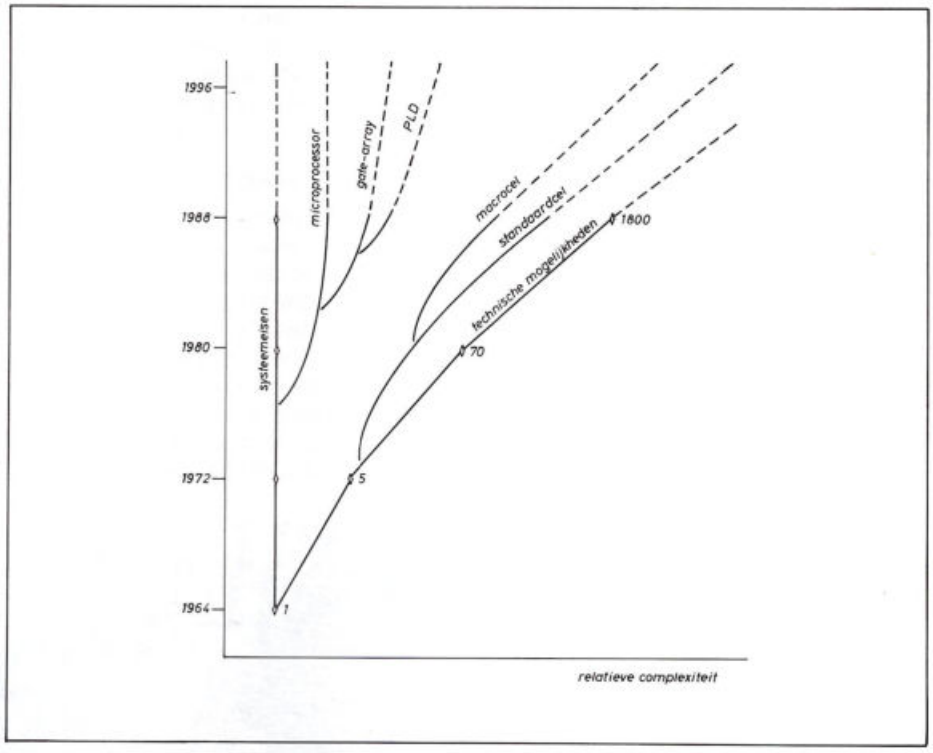
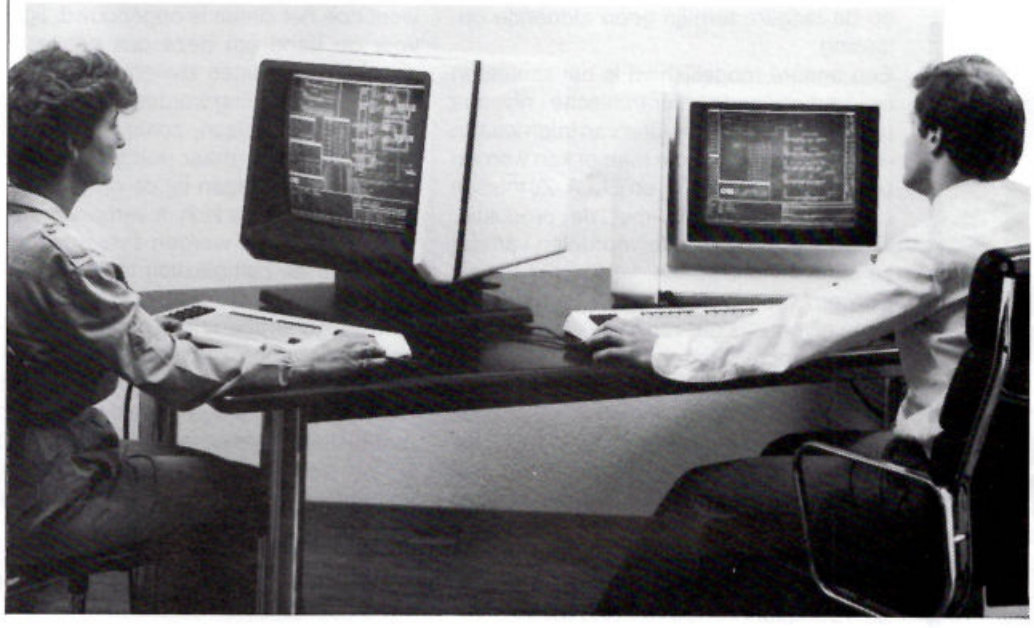


Fig. 3. Ondanks pogingen om met programmeerbare IC's en standaard functieblokken de kloof te overbruggen, groeit de afstand tussen realisatie en technologische mogelijkheden nog steeds.

BEHEERSBAARHEID

Tot nu toe zijn het voornamelijk gespecialiseerde ontwerpers geweest die, gebruikmakend van de technologische mogelijkheden, geavanceerde IC's hebben ontwikkeld. De verwachting is echter dat in de toekomst ook niet-specialisten dergelijke schakelingen moeten kunnen ontwikkelen. Om tijdens de ontwikkeling – zeker wanneer dit in groepsverband plaatsvindt – het overzicht te kunnen behouden, moet de complexiteit steeds zoveel mogelijk worden beperkt. De gangbare manier om dit te bereiken is door in alle fasen van het ontwerp een strikte hiërarchie door te voeren. Hierbij zullen computer en beschikbare ▷

Zeker bij ontwikkelen in groepsverband is een CAE-systeem vrijwel onmisbaar om het overzicht en de ontwerphiërarchie te handhaven.



▷ programmatuur een belangrijke rol spelen: CAE-hulpmiddelen zijn bij uitstek geschikt om een hiërarchie te creëren en te bewaren. De analogie met de ontwikkeling van grote programma's is evident en in principe kunnen ook dezelfde methoden worden gebruikt. Omdat bovendien systemen veelal een combinatie van software en hardware zijn, is het te verwachten dat er pakketten komen die CASE en CAE gezamenlijk ondersteunen.

SIMULATIE

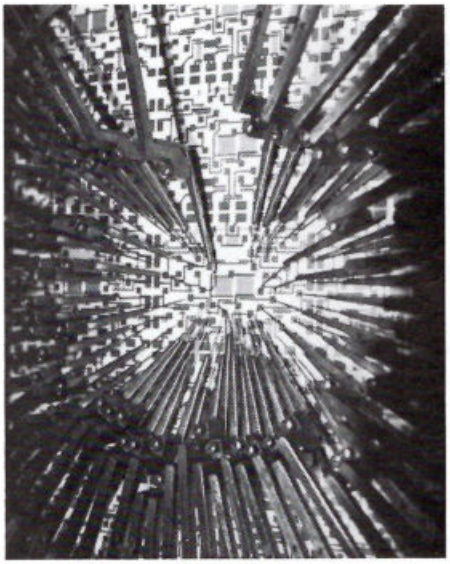
Door middel van simulatie wordt het ontwerp van een circuit geverifieerd. Dit kan op verschillende niveaus gebeuren. Functionele simulatie geeft inzicht in de werking van de schakeling en kan al in een vrij vroeg stadium plaatsvinden om te controleren of de gewenste taken correct worden verricht. Om na te gaan of een aan de hand van de schakeling gegenereerde layout ook inderdaad een chip oplevert die deze functies realiseert en of deze de juiste elektrische eigenschappen heeft, is doorrekening op een veel lager niveau noodzakelijk. Het aantal berekeningen voor een dergelijke simulatie neemt kwadratisch toe met het aantal elementen. Met de in de praktijk benodigde rekentijd gaat het zelfs nog iets sneller, als gevolg van het intensievere gegevens- en geheugenbeheer en de meer gecompliceerde te berekenen expressies. Dat maakt het verifiëren van een geavanceerd circuit, bestaande uit enkele honderdduizenden transistoren een zeer tijdrovende aangelegenheid die dagen tot weken kan duren.

MODEL

Vooral deze rekentijd blijkt steeds meer de voornaamste beperkende factor te worden. Weliswaar is er speciale hardware om de verwerking te versnellen maar dit biedt op de langere termijn geen afdoende oplossing.
Een andere mogelijkheid is het simuleren op verschillende hiërarchische niveaus (multi-level). Voorbeelden van talen waarin een architectuur op die manier kan worden beschreven zijn VHDL en ELLA. Zij missen echter de koppeling met de produktie, waardoor de specifieke voordelen van deze talen verloren gaan.
Een probleem van simulatie op verscheidene niveaus is dat voor elke afzonderlijke fase correcte, gegarandeerde modellen beschikbaar moeten zijn. Echter, de verantwoordelijkheid daarvoor is nu al een probleem, aangezien de meeste fabrikanten nauwelijks bereid zijn om hieraan mee te werken. Zelfs standaardcomponenten die afkomstig zijn van verschillende leveranciers vertonen in details al een verschillend gedrag. Bij de modellen van standaard chipfuncties zijn die onderlinge afwijkingen alleen maar groter. De oplossing moet daarom waarschijnlijk worden gezocht in het automatisch genereren van een modelbeschrijving of in een eenduidige, sluitende verificatie van een model.

TESTBAARHEID

Een essentieel aspect, dat nogal eens te weinig aandacht krijgt, is de testbaarheid van een schakeling. De testfase is een van de belangrijkste stadia bij de produktie van een IC. Kwaliteit van het produkt en kostprijs hangen er in hoge mate van af en het is derhalve nuttig om het ontwerp waar mogelijk hierop af te stemmen.
Het testen vindt plaats door middel van een programma dat de apparatuur bestuurt en



De testbaarheid bepaalt voor een groot deel de realiseerbaarheid en kostprijs van een geïntegreerde schakeling.

hiertoe bij het IC behorende testpatronen gebruikt. Omdat de ontwerper het beste weet hoe het circuit is opgebouwd, ligt het voor de hand om deze ook het testprogramma op te laten stellen. Daarbij moet niet alleen rekening worden gehouden met de functionele eisen, zoals vastgelegd in de specificaties, maar ook met de fouten die kunnen optreden bij de produktie.
De problemen die zich in verband met het testen voordoen, worden zeer snel groter naarmate de complexiteit toeneemt. Omdat recht-toe-recht-aan controle ook de huidige generatie chips praktisch gezien niet-verifieerbaar zou maken, wordt al enige tijd naar geschikt oplossingen gezocht. Dit heeft onder andere geleid tot het separaat testbaar maken van afzonderlijke delen van het circuit en in programmatuur die automatisch testpatronen kan genereren.

AUTOMATISCH

Siliciumcompilatie wordt meestal in verband gebracht met CAD-software die het ontwerpen van IC's min of meer zou kunnen automatiseren. De term *silicon compilation* is geïntroduceerd in 1979 door Dave Johannsen op de Caltech-conferentie. Hij gebruikte de aanduiding voor het automatisch samenstellen van de geometrische indeling, de layout, uit geparametriseerde, vooraf gedefinieerde blokken.
Sinds de presentatie van het idee hebben zich op het gebied van ontwerpautomatisering verschillende ontwikkelingen voorgedaan die ook het begrip siliciumcompilatie een ruimere inhoud hebben gegeven. De wezenlijke kenmerken ervan zijn op zich niet veranderd, alleen de middelen om deze te realiseren zijn verbeterd, zodat een ruimere interpretatie mogelijk is geworden. Essentieel voor een siliciumcompiler is echter nog steeds: het gebruik maken van parameters om de functie te beïnvloeden, het genereren van de uiteindelijke geometrie van een IC zonder tussenkomst van een ontwerper en onafhankelijkheid van de fabricagetechnologie.

Daniel Gajski van de universiteit van Illinois presenteerde in 1983 een ontwerpvisie voor siliciumcompilatie. Deze is gebaseerd op de gedachte dat bij een goed elektronisch circuit terdege rekening is gehouden met een drietal facetten. Is dat niet of onvoldoende gebeurd dan betreft het een slecht ontworpen geïntegreerde schakeling.
De drie aspecten waar het volgens Gajski om gaat zijn de functie, de structuur en de geometrie. Elk van de drie heeft zijn eigen top-down traject die bij de ontwikkeling gelijk op lopen en op elk niveau onderling aan elkaar zijn gerelateerd. Deze driedeling wordt doorgaans grafisch voorgesteld zoals in figuur 4, een afbeelding die bekend staat als Gajski's Y-diagram.
Aan het model van Gajski is, zoals ook in de tekening is aangegeven, door Sagantec een vierde facet toegevoegd: het testen. Dat gebeurde op grond van de mening dat de controle zelf, het ontwikkelen met het oog op testbaarheid en het samenstellen van de meetpatronen dusdanig een integraal onderdeel van het ontwerpproces vormen dat daar vanaf het begin al rekening mee moet worden gehouden.

TELLER

De vier aspecten van het aldus ontstane X-diagram kunnen heel goed nader worden toegelicht aan de hand van een eenvoudig ontwerp, bijvoorbeeld een simpele 3-bit teller (fig. 5).
In de functionele beschrijving bestaat de teller op het hoogste hiërarchische niveau uit een eenheid met drie uitgangen die de stand van de teller weergeven en een klokingang die deze stand kan verhogen. De volgende fase is de algoritmische beschrij-

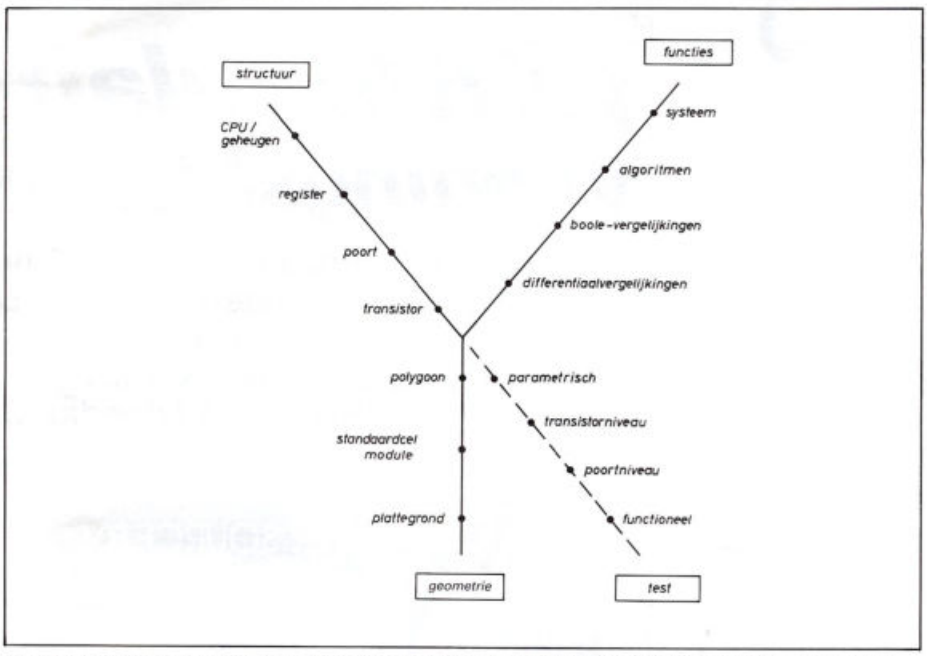
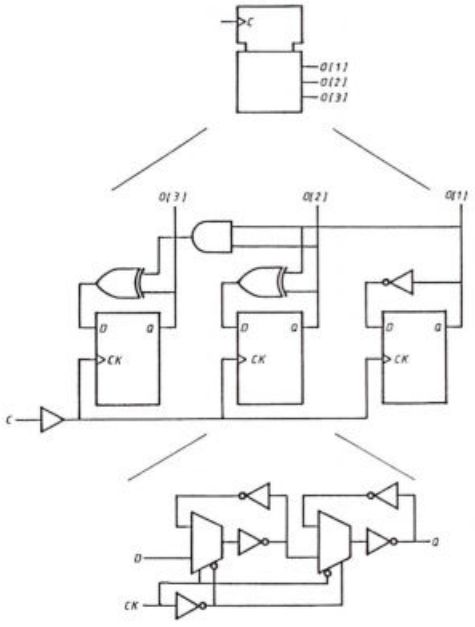


Fig. 4. Gajski's Y-diagram visualiseert de drie facetten van het ontwerptraject. Het testen kan daar nog aan worden toegevoegd.

Fig. 5. Drie stadia in de top-down hiërarchie bij het structurele ontwerp van een eenvoudige 3-bit teller. Beginnend als eenheid op het hoogste niveau volgt daaronder de detaillering in afzonderlijke functies, die op hun beurt weer kunnen worden gerepresenteerd in schakelingen op poortniveau. Volgende, niet weergegeven stappen zijn opdeling in transistoren en, uiteindelijk, de chipstructuren.



Listing 1. Algoritmische beschrijving van de voorbeeldschakeling van een 3-bit teller. Functies als op/neer-tellen, reset, instellen en dergelijke zijn weggelaten.

```
SYSTEM TELLER;

PARAMETER
  aantal_bit;

VAR
  klok                  : SIGNAL;
  uit[0..aantal_bit-1]  : SIGNAL;

FUNCTION
  WHEN klok→1
  DO   uit[0..aantal_bit-1] := uit[0..aantal_bit-1] + 1;
```

ving, die er uit zou kunnen zien zoals in listing 1. Om de functie te verifiëren, kan dit algoritme worden gesimuleerd.
De structuur van de voorbeeldschakeling bestaat uit drie D-flipflops en, als het de bedoeling is om een synchrone teller te creëren, eventueel wat omringende logica, zoals ook in figuur 5 is weergegeven. Daarbij vormen de bouwelementen en hun onderlinge verbindingen de structuurbeschrijving. Deze kan veelal op verschillende manieren worden gerealiseerd, afhankelijk van onder meer de keuze van de onderdelen waaruit het circuit wordt opgebouwd.

LAYOUT

Nadat de structuur is gekozen en vastgelegd, kan het geometrisch ontwerp worden gemaakt. In deze fase heeft de technologie de meeste invloed op het resultaat. Duidelijk zal zijn dat een gedefinieerde structuur kan resulteren in verschillende layouts, afhankelijk van de gekozen produktietechnologie.
Uit de functionele- en structuurbeschrijving kan de informatie worden gehaald voor het opstellen van de testpatronen. Deze patronen zijn uiteraard afhankelijk van de te gebruiken apparatuur.

Bij het tot stand komen van een ontwerp volgens de top-down ontwerpmethode wordt stapsgewijs meer detail in het ontwerp gebracht. Dat begint op een hoog abstractieniveau om zo steeds meer naar de elementaire onderdelen toe te werken. Het voorbeeld volgend betekent dat op het hoogste niveau het systeem *teller* wordt gecreëerd, dat onder andere – op een lager niveau – bestaat uit een aantal D-flipflops. Deze worden op hun beurt weer opgebouwd uit logische poorten.
Er van uitgaande dat deze poorten de basisfuncties vormen, vallen in dit voorbeeld drie niveaus in de hiërarchie te onderscheiden. Bij een meer complexe schakeling zal dat aantal uiteraard groter zijn.

SILICIUMCOMPILER

Er zijn diverse programmapakketten die, op verschillende manieren, invulling geven aan het begrip siliciumcompilatie. Slechts enkele daarvan voldoen werkelijk aan alle voorwaarden die de aanduiding siliciumcompiler rechtvaardigen. Het programma moet dan minimaal over onderstaande eigenschappen beschikken. Een dergelijke definitie blijft overigens relatief, aangezien het begrip zelf betrekkelijk vaag is en met de technische ontwikkelingen meeevolueert. In het algemeen zullen echter aan een volledige implementatie van een siliciumcompiler de volgende eisen worden gesteld:
– de invoer vindt plaats door middel van ▷

Zilog's Z80 Future

Z84C00
10 MHz Z80 CMOS CPU

Z80-CPU

Z84C01
CPU + Clock Generator

Z80-CPU	CGC

Z84C50
CPU + Clock + 2K RAM

Z80-CPU	CGC
	WSG
2K RAM	

Z84C11
CPU + Peripherals en Watchdog timer (3Q.1989)

Z80-CPU	CGC
	PIA
CGC	WDT

Z84C15
Z84C11 + Z80-SIO (4Q.1989)

Z80-CPU	CTC
	PIO
Z80-SIO	WDT
	CGC

Z84C90
Peripheral controller

Z80-SIO	CTC
	PIO
OSC.	PIA

Z80180
1 Mbyte Adressing
bijgenaamd: Z64180

Z80-CPU	2xDMA
	2xUart
OSC.	2xC/T
MMU	C/Ser.

Z80280
8 en 16 bits CPU
16 Mbyte adressing

16-bit Z80-CPU	2xDMA
	2xUart
MMU	3xC/T
Cache	WSG

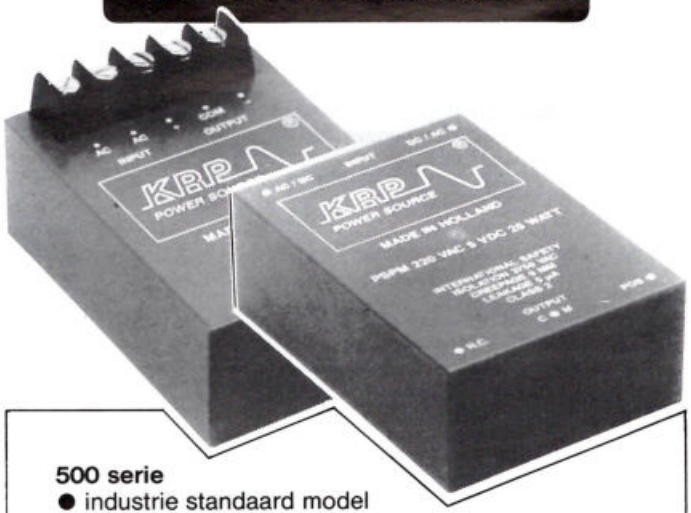
TEKELEC AIRTRONIC

Industrieweg 8A - Postbus 63 - 2700 AB Zoetermeer
Telefoon 079-310100 Fax 079-417504 Telex 33332

Modulaire voedingsblokjes

Als: ■ MTBF cijfers van >150.000 uur
■ isolatiespanningen >4.000 VDC
■ uitgangstoleranties van 1%
■ rimpelspanningen <1 mV RMS
■ kortsluitbeveiliging (standaard)
u voldoende zeggen dan kiest u voor:

KRP POWER SOURCE B.V.



500 serie
- industrie standaard model
- uitgangsspanning 5 tot 250 V
- tot 3 uitgangen
- zéér vriendelijk geprijsd
- afm. printoppervlak vanaf 58 x 64 mm
- max. 10 Watt

400 serie
- als 500 serie echter met foldback current limiting
- tot 2 uitgangen

800 serie
- 80% rendement
- max. 20 Watt
- sekundair schakelend
- ingebouwd ontstoorfilter
- tot 2 uitgangen

PSPM serie
- primair schakelend
- 25 Watt uitgangsvermogen
- uitgangsspanningen 5, 12 òf 24 V
- power foldback
- overspanningsbeveiligd
- voldoet aan internationale veiligheidsnormen

Voor meer informatie betreffende dit volledige pakket:

KLAASING ELECTRONICS B.V.
BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT.
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81624/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

GEEF ONS:

Uw **ontwikkelings-** of **assemblage** wens.

U KRIJGT:

Een **uitgewerkt idee,** en/of kompleet geassembleerde

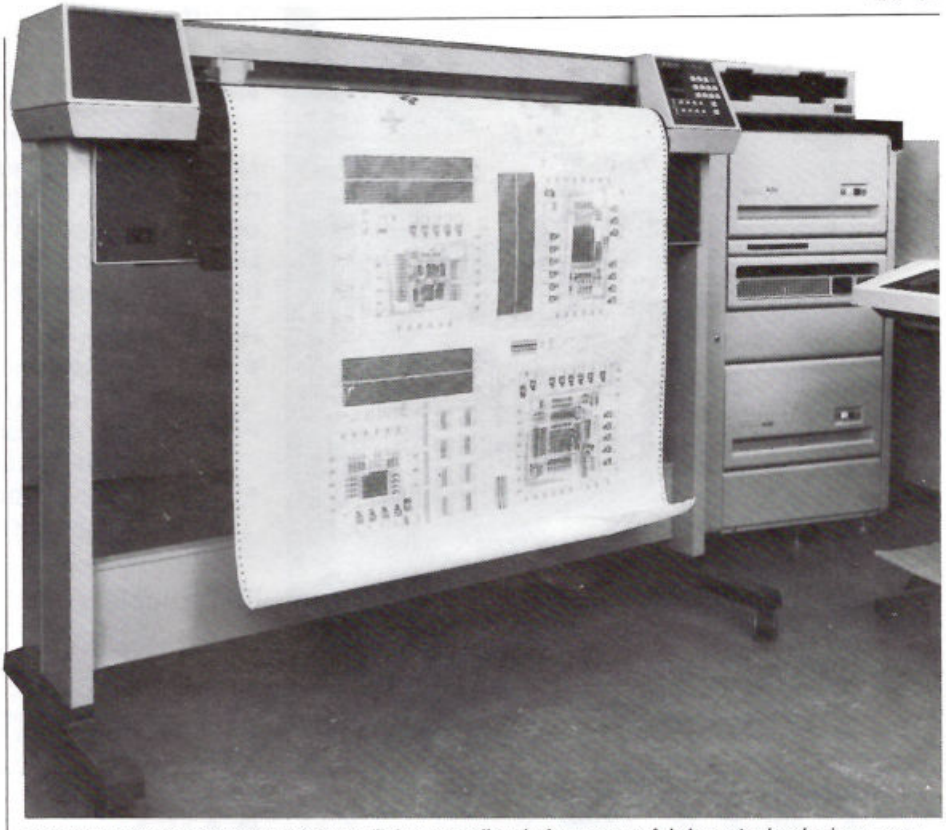
- **kabels** en **draadbomen**
- **printen**
- **bedieningskasten**

Volgens uw **kwaliteits-normen**, op het door u gewenste moment.

U kunt ons op elk moment inschakelen.
Hoe vroeger hoe beter.

MARKAP BV

Postbus 707,
3900 AS Veenendaal
Telefoon 08385-27505, Telefax 08385-15914



In het gunstigste geval hoeft bij de siliciumcompiler de keuze van fabricagetechnologie en producent niet eerder dan net voor het genereren van de layout te worden bepaald.

- een functionele beschrijving op een hoog abstractieniveau,
- de ontwerper die het programma gebruikt hoeft geen IC-technische kennis te bezitten;
- voor de beschrijving staat een uitgebreid parametermechanisme ter beschikking;
- de simulator kan het ontwerp doorrekenen, onafhankelijk van de fase waarin het verkeert, de gekozen hiërarchie en de mate van uitdetaillering;
- het pakket kan een aantal hoog-niveau ontwikkelstappen automatisch uitvoeren;
- alle informatie die nodig is om IC's te laten produceren en te testen wordt automatisch gegenereerd;
- de keuze van de technologie en de chipfabrikant kan in een laat stadium plaatsvinden, bij voorkeur pas op het moment dat de siliciumcompiler de layout moet gaan genereren.

SYSTEEMONTWERPER

Een siliciumcompiler is een ontwerpgereedschap dat niet alleen is bedoeld voor specialisten op het gebied van micro-elektronica maar zeker ook voor systeemontwerpers. Juist met het oog op die doelgroep is voorzien in de faciliteiten die het onnodig maken om over kennis te beschikken van bijvoorbeeld de fabricagetechniek, geometrieregels, testprocedures en dergelijke.

Als gevolg van de gestructureerde benadering, met verschillende soorten beschrijvingen elk in een aantal hiërarchische stadia, is de software in het bijzonder geschikt voor het ontwerpen van complexe IC's. Dat kunnen zowel circuits zijn met veel abstractieniveaus als omvangrijke schakelingen die zeer veel poortequivalenten bevatten.

Hoe dit in de praktijk werkt, komt in het volgende deel van deze artikelserie aan de orde. Hierin zullen enkele voorbeelden worden gegeven, gebaseerd op ASA, de door Sagantec ontwikkelde siliciumcompiler. □

Literatuur:

[1.] P. Denyer, D. Renshaw, N. Bergmann: *A Silicon Compiler for VLSI Signal Processors*, Proceedings of the 1982 ESSCIRC.

[2.] D.D. Gajski, R.H. Kuhn: *New VLSI Tools*, IEEE Computer Magazine, december 1983.

[3.] E. Habekotté, C.J. Westerbaan van der Meij: *De siliciumtechnologie*, Elektronica, 1986; nummer 15/16, 17, 19, 21, 22, 23 en 1987; nummer 3, 4, 5.

[4.] M.Y. Hsueh: *Symbolic Layout and Compaction of Integrated Circuits*, Report UCB/ERL M79/80, University of California, Berkeley, 1979.

[5.] C. Mead, L. Conway: *Introduction to VLSI Systems*, Addison-Wesley, 1980.

[6.] C. Niessen: *Hierarchical Design Methodologies and Tools for VLSI Chips*, Proceedings of the IEEE, jaargang 71, nummer 1, januari 1983.

[7.] K.H. Schmidt, W. Wach, K.D. Müller-Glaser: *A New Method of VLSI Conform Design for MOS Cells*, Siemens Forschungs- und Entwicklungsberichte, 1983, nummer 4.

[8.] N. Weste, K. Eshraghian: *Principles of CMOS VLSI design*, Addison-Wesley, 1985.

Inl.: Sagantec Europe BV, postbus 2102, 5600 CC Eindhoven (04990) 77117, fax: (04990) 73297.

MOGEN WIJ UW GEHEUGEN ALVAST UITBREIDEN

1MB SRAM

JEDEC 32 PIN DIL

075-280618

SEMI DICE INTERNATIONAL

PRODUKTIEWEG 121 POSTBUS 303 1520 AH WORMERVEER

Digital motion control van Hewlett-Packard

De complete oplossing

**Hewlett-Packard levert een compleet programma digital motion control componenten, bestaande uit optische encoders en bijbehorende IC's.
Digital motion control stelt u in staat om roterende en lineaire bewegingen digitaal te meten en te besturen.**

Het programma:

- **incrementele encoders met diameters van 28 en 56 mm en resoluties tot 1024 pulsen/omw.**
- **universeel motion control IC met vier programmeerbare positie- en snelheidscontrole modes.**
- **quadrature decoder/counter IC voor omzetting van decodersignalen in microprocessor compatibele informatie.**

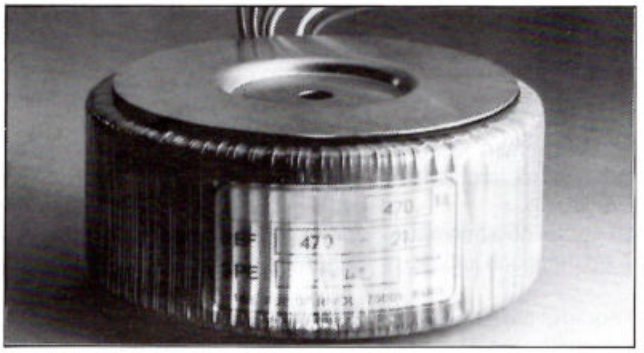
Een complete documentatieset ligt voor u klaar.

Bij Diode natuurlijk!

DIODE NEDERLAND

Meidoornkade 22, 3992 AE Houten, Tel. (03403) 9 12 34

RINGWIKKELEN



Imphy Benelux produceert in zijn Nederlandse vestiging ringkerntrafo's van 10 VA tot 7800 VA en bewikkelt ringkernen op klantenspecificatie. Bovendien levert Imphy een standaardprogramma van RFI ontstoorspoelen, HF spoelen, pulstransformatoren, transductoren, meetspoelen, enz. Voor méér informatie:

imphy BENELUX B.V. *Postbus 5133, 5004 EC Tilburg. Tel.: 013-63 60 65.*

Philips 18 DMMM Multimeters

**PM 2518
PM 2618
PM 2718**

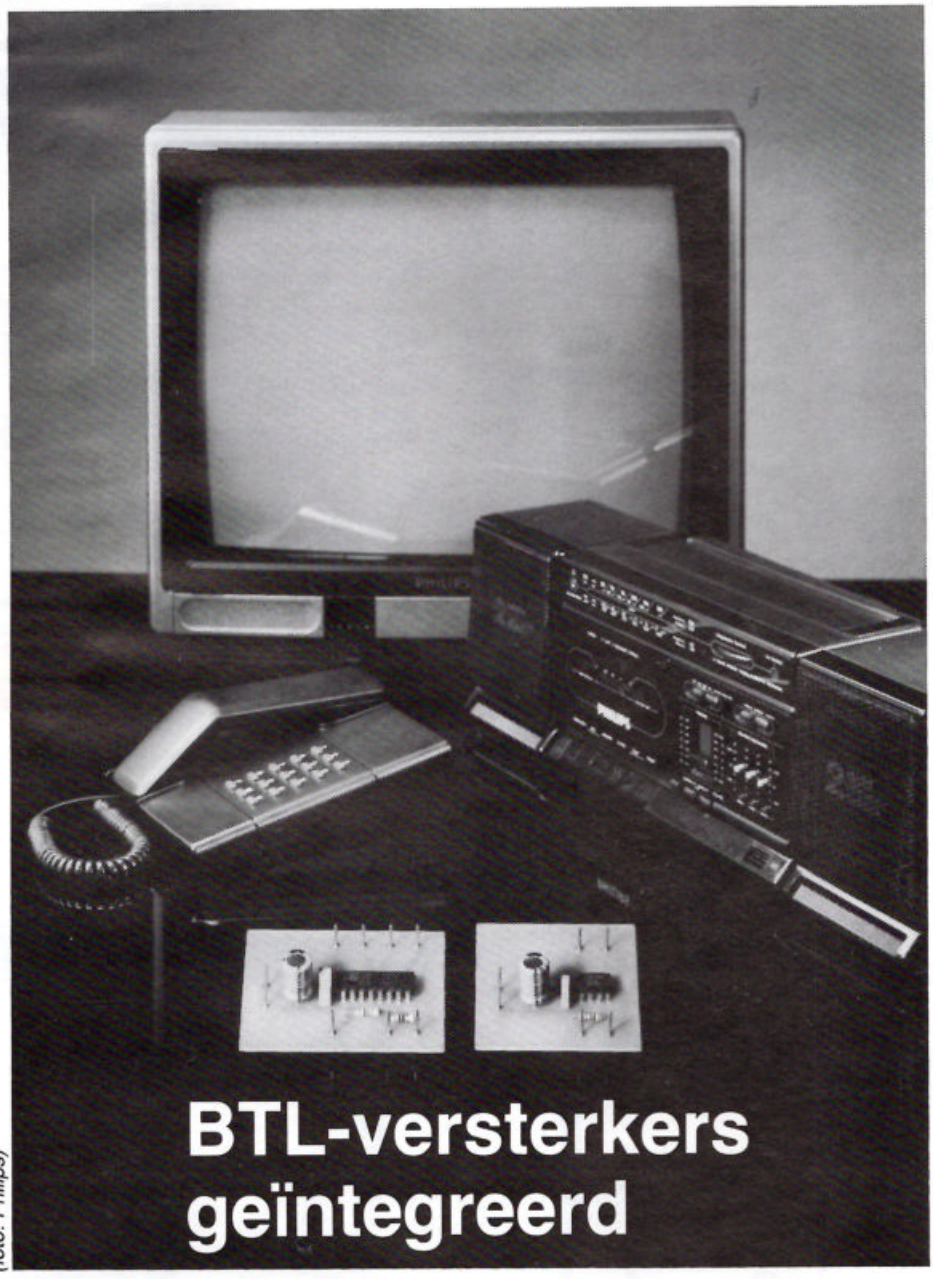
+

onze totale leverbare meetapparatuur op de FIAREX

stand W 267

ROTOR AMSTERDAM B.V.
Kinkerstraat 55 1053 DE Amsterdam
telefoon 020 - 833187
telefax 020 - 125186

H.J.A. KLAPPE



(foto: Philips)

BTL-versterkers geïntegreerd

Audioversterker-IC's zonder externe componenten

Philips brengt sinds kort twee audioversterker-IC's op de markt met de type-aanduidingen TDA7052 (mono, 1 W) en TDA7053 (stereo, 2 × 1 W). De IC's zijn primair ontworpen voor draagbare, batterijgevoede audio-apparatuur, maar door het grote voedingsspanningbereik ook geschikt voor uit het lichtnet gevoede apparatuur. Dankzij de toegepaste 'Bridged-Tied-Load' (BTL)-configuratie is tussen de uitgang en luidspreker geen koppelcondensator noodzakelijk, kunnen de klasse-B vermogensversterkers werken met enkelvoudige voedingsspanningen van 3...15 V en kan de benodigde capaciteitswaarde – en dus de kostprijs – van de ontkoppelcondensator in de voedingslijn worden gereduceerd. Beide IC's maken kleinere printen mogelijk, verminderen het aantal benodigde componenten en reduceren daardoor de assemblagekosten en logistieke kosten.

Bij draagbare audio-apparatuur, zoals casetterecorders en radio's, is er een trend naar kleinere afmetingen door het reduceren van het aantal batterijcellen. Dit betekent een lagere voedingsspanning, hetgeen resulteert in een lager uitgangsvermogen. Om dit tegen te gaan, maken de audioversterker-IC's met de type-aanduidingen *TDA7052* en *TDA7053* gebruik van de zogenoemde *'Bridge-Tied-Load' (BTL)-configuratie*. Door deze brugconfiguratie zijn de monolithisch geïntegreerde versterkers in staat bij een enkele voedingsspanning van 6V in een belastingsweerstand van 8 Ω een uitgangsvermogen te leveren van nominaal 1,2 W.

BTL-CONFIGURATIE

Voeden we een vermogensversterker met een spanning U, dan is in het geïdealiseerde geval en bij volledige uitsturing de amplitude van de sinusvormige wisselspanning over de belastingsweerstand R_l gelijk aan $\frac{1}{2}U$ en het uitgangsvermogen $\frac{1}{8}U^2/R_l$. Het uitgangsvermogen is dus sterk afhankelijk van de voedingsspanning.

Een mogelijke oplossing biedt de toepassing van een brug- of BTL-configuratie, zoals weergegeven in het vereenvoudigde schema van de TDA7052 in fig. 1a. Hierin is gebruik gemaakt van twee identieke vermogensversterkers met een voedingsspanning U, die in tegenfase worden gestuurd. De belasingsweerstand R_l is opgenomen tussen de uitgangen (pen 5 en 8) van beide versterkers. Door deze configuratie is onder dezelfde omstandigheden als bij een enkele versterker de amplitude van de sinusvormige wisselspanning over R_l gelijk aan U. Het gevolg is, dat het uitgangsvermogen vier maal zo groot is, namelijk $\frac{1}{2}U^2/R_l$. Dit betekent ook, dat men door de toepassing van een BTL-configuratie voor het verkrijgen van hetzelfde uitgangsvermogen als bij een enkele versterker de voedingsspanning kan halveren.

De BTL-configuratie biedt echter nog een ander belangrijk voordeel. Door de toepassing van de identieke vermogensversterkers zijn de gelijkspanningscomponenten op beide uitgangen (pen 5 en 8) gelijk en is daardoor de gelijkspanning over de belastingsweerstand R_l gelijk aan nul. Daarom hoeft men tussen de uitgangen en de luidspreker geen koppelcondensator op te nemen.

GEÏNTEGREERD

De TDA7052/3 zijn volgens de fabrikant de eerste laagvermogen consumenten-IC's uit volumeproduktie, waarin BTL-versterkers zijn opgenomen. Door de toepassing van deze versterkers verkrijgt men zeer goede versterkereigenschappen voor ▷

IN NEDERLAND

Voedingsunits voor de 19" techniek.

Hierbij is de naam Kniel sinds vele jaren een begrip in europa en ver daar buiten. Daar waar hoge, zoniet de hoogste eisen worden veriangd, worden veelal Kniel voedingsunits ingezet.

Meer dan 2000 standaarduitvoeringen.

Welke andere fabrikant heeft zo'n omvangrijk leveringsprogramma met daarin:

- **primair geregelde voedingsunits,** 8-14 TE, 3 en 6 HE, 50-240 W.
- **secundair geregelde voedingsunits,** 8-16 TE, 15-60 W.
- **Lineair geregelde voedingsunits,** 6-36 TE, 50-240 W
- **dc/dc converter** 6-12 TE, 3 en 6 HE, 18-75 V
- **Magnetisch geregelde voedingsunits** gebasseerd op het ferro resonantie principe
- **Programmeer bare en computergestuurde systemen**
- **Test apparatuur** electronische belasting (ook met IEC aansluiting)

Kniel, dan is top kwaliteit standaard.

Voedingen mogen niet uitvallen. Daarom ondergaat ledere voedingsunit diverse testen (bv burn - in test van 48 uur) zodat wij er zeker van zijn dat Kniel voedingsunits aan de hoogste eisen v. w. b. betrouwbaarheid kunnen voldoen. Dat wij hiervan overtuigd zijn blijkt uit onze garantie-periode: 2 Jaar.

Advies - en technische ondersteuning van eigen specialisten nu ook in Nederland.

Om bestaande - maar ook toekomstige Klanten nog beter van dienst te zijn. Als kwaliteit en betrouwbaarheid voor u van belang zijn willen wij graag tesamen met u de mogelijkheden van onze voedingsunits in uw specifieke toepassing onderzoeken. Neem vandaag nog kontakt met ons op zodat wij u kunnen bewijzen waar in wij ons onderscheiden.

Stuur onderstaande info-bon ingevuld naar ons toe. (kan ook per fax!) en binnen 5 dagen heeft u onze overzichtsbrochure voor u liggen!

KNIEL IN NEDERLAND

POSTBUS 572 · 6710 BN EDE
TELEFOON 08380/23623
TELEFAX 08380/23523

KNIEL GmbH Hoofdkantoor
D-7500 Karlsruhe 21
Kurzheckweg 8
Po-Box 21-0849
Telefoon 0949
721 55 80 58
Telefax 0949
7215529 71
Telex 7825410

KNIEL

INFO-BON

Zend mij geheel kostenloos uw overzicht brochure van uw voedingsunits voor de 19" techniek toe.

Naam:

Bedrijf:

Adres:

Postcode: Plaats:

Telefoon:

Telefax: NL 012

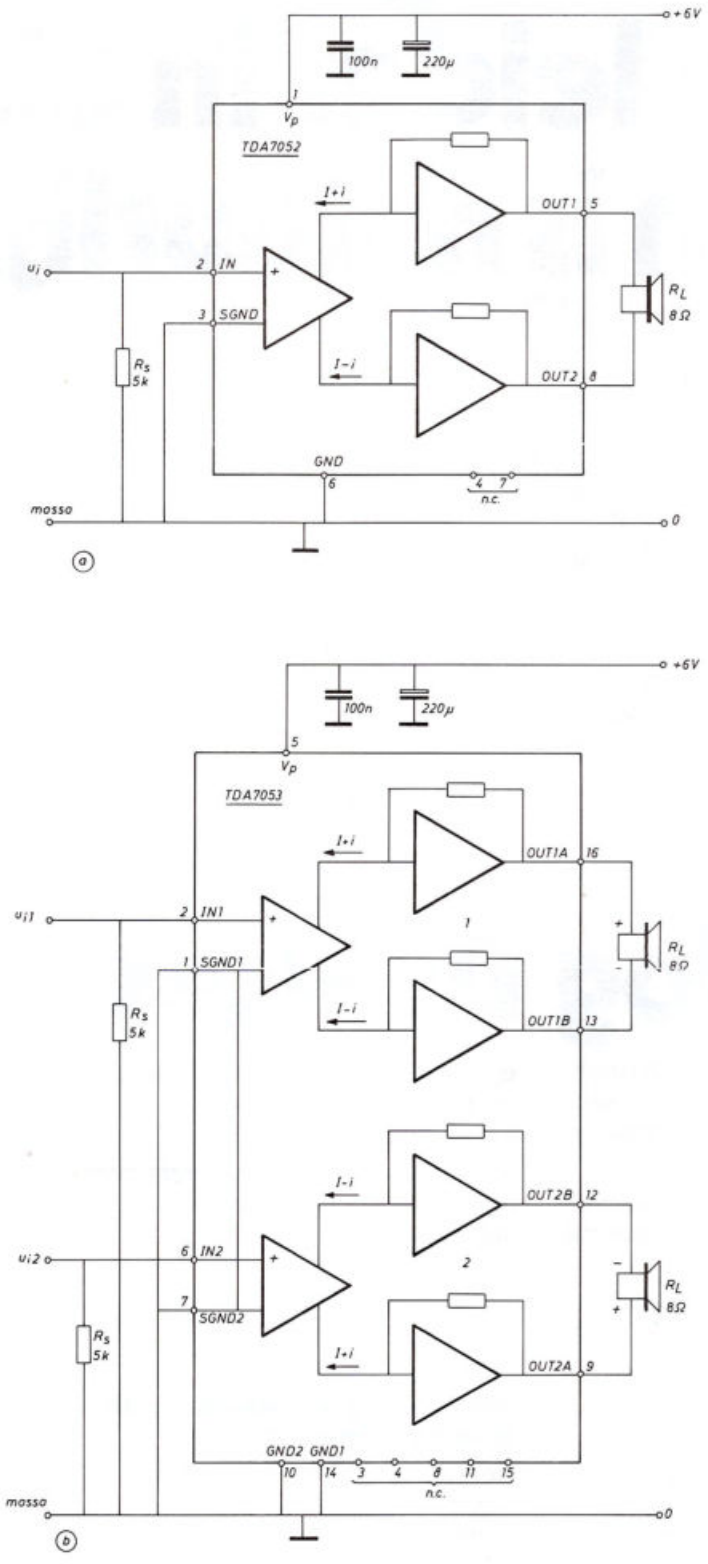


Fig. 1. Vereenvoudigde schema's van de TDA7052 (a) en TDA7053 (b). GND = substraat.

▷draagbare, batterijgevoede TV's en audioapparatuur en door het grote voedingsspanningbereik tevens voor uit het lichtnet gevoede TV's en monitoren. Het opgenomen vermogen van de klasse-B versterkers is laag en de nominale ruststromen slechts 4, respectievelijk 9 mA. Hierdoor hebben de TDA7052 en TDA7053, die worden geleverd in plastic DIL-behuizingen met respectievelijk 8 en 16 pennen, geen extern koellichaam nodig.

De IC's hebben een offsetuitgangsspanning van maximaal 100 mV, waardoor geen koppelcondensator tussen de uitgang van de versterker en de luidspreker noodzakelijk is. De uitgangen zijn beveiligd tegen kortsluiting van de belasting. Bij het in- en uitschakelen van de voedingsspanning produceren de versterkers geen hoorbare schakelklikken. De IC's hebben een hoge rimpelonderdrukking van de voedingsspanning van nominaal 50 dB. Hierdoor kan men in de voedingslijn een ontkoppelcondensator toepassen met een relatief kleine capaciteitswaarde.

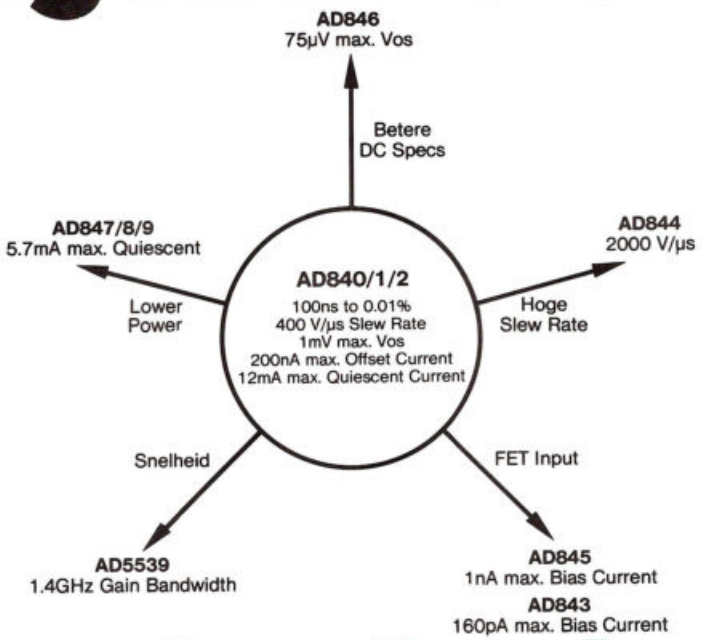
De TDA7053, waarvan in fig. 1b het vereenvoudigde schema is weergegeven, bestaat in wezen uit twee TDA7052's op een enkel kristal. In verband met de compatibiliteit van de aansluitpennen kan men eventueel hetzelfde printontwerp gebruiken voor het realiseren van zowel een monoals stereoversterker. De goede stabiliteit van de versterkers draagt verder bij tot een eenvoudig printontwerp.

TDA7052

De TDA7052 is een monaurale vermogensversterker, speciaal ontworpen voor batterijgevoede, draagbare audiotoepassingen, zoals radio's en casetterecorders. De nominale voedingsspanning is 6 V. Bij een belastingsweerstand van 8 Ω is hierbij het uitgangsvermogen 1,2 W bij een totale harmonische vervorming (THD) van 10%. Bij een uitgangsvermogen van 0,1 W is de THT nominaal 0,2% (max. 1,0%). Door het voedingsspanningbereik van 3...15 V is de component met een vast-ingestelde open-lus-spanningsversterking van 40 ±1 dB en een frequentiebereik van 20 Hz... 20 kHz echter ook te gebruiken in netgevoede apparatuur. De nominale ruststroom is 4 mA (max. 8 mA) bij open uitgang.

Bij een voedingsspanning van 6 V en een belastingsweerstand van 8 Ω is de maximale sinusgolfdissipatie van de versterker 0,9 W. De maximale junctietemperatuur is gespecificeerd als 150°C. Bij een omgevingstemperatuur van 50°C is de noodzakelijke thermische weerstandwaarde tussen junctie en omgeving $R_{th\ j-a}$ dus (150 – ▷

De nieuwe high-speed op-amp leider in alle richtingen is natuurlijk...

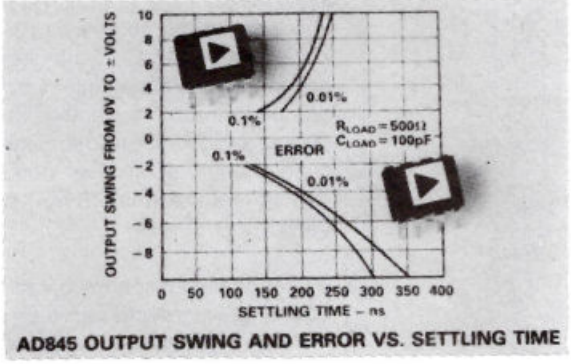


Analog Devices

Onze nieuwe serie high-speed versterkers biedt ongelooflijke specifikaties met slew rates tot 2000V/µsec., 75 µV offset spanningen, 1,4 GHz bandbreedtes en 160 pA ingangsstromen.

Natuurlijk hebben wij ze gemaakt in ons "Junction geïsoleerd" CB (Complementair Bipolar) proces waarbij een kombinatie van DC nauwkeurigheid en uitstekende AC eigenschappen tesamen gaan.

Kortom, als u op zoek bent naar snelle, nauwkeurige en tevens laag geprijsde versterkers, zal onze nieuwe high-speed serie zeker een toepassing vinden in uw applikatie.



AD845 OUTPUT SWING AND ERROR VS. SETTLING TIME

Bel vandaag nog voor onze uitgebreide dokumentatie en selektie "Guide".

Geautoriseerd Analog Devices distributeur:
Texim Electronics B.V.
Albert Cuyplaan 4
7482 JA Haaksbergen
Tel.: 05427 - 33333

ANALOG DEVICES
NEDERLAND B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT TEL.: 01620-81520, TELEX: 54942, FAX: 01620-26819

▷ 50)/0,9 ≈ 110 K.W^{-1}. Deze waarde komt overeen met de gespecificeerde $R_{th\ j-a}$ van de toegepaste 8-pens plastic DIL-behuizing *(SOT97)*. Onder de gegeven bedrijfsomstandigheden is dus geen extern koellichaam noodzakelijk.

In verband met de zeer geringe offsetgelijkspanning tussen de uitgangspennen 5 en 8 van maximaal 100 mV hoeft men geen koppelcondensator toe te passen tussen uitgang en luidspreker. Ook kan men besparen op de ontkoppelcondensator in de voedingslijn. Omdat de rimpelonderdrukking van voedingsspanning tussen 100 Hz...10 kHz nominaal 50 dB (min. 40 dB) is, kan men een ontkoppelcondensator toepassen met een relatief kleine capaciteitswaarde.

Verder is de ingangsimpedantie 100 kΩ en de ingangsinstelstroom nominaal 100 nA (max. 300 nA). De niet-gewogen effectieve ruisspanning aan de uitgang is nominaal 150 μV (max. 300 μV) bij een bronweerstand R_s van 5 kΩ en gemeten over een bandbreedte van 60 Hz...15 kHz. Tenzij anders vermeld, gelden de bovenstaande specificaties voor een voedingsspanning van 6 V, een belastingsweerstand van 8 Ω, een frequentie van 1 kHz en een omgevingstemperatuur van 25°C.

TDA7053

De TDA7053 is een monolithisch geïntegreerde stereoversterker in een 16-pens plastic DIL-behuizing *(SOT38)*. Zoals fig. 1b laat zien, bestaat de component in wezen uit twee TDA7052's op een enkel kristal. De specificaties zijn dan ook nagenoeg identiek aan die van de TDA7052. De openlus-spanningsversterking van beide kanalen is 39 dB met een onderlinge afwijking van maximaal ±1 dB en de kanaalscheiding minimaal 40 dB (R_s = 5 kΩ). Bij een open uitgang is de totale ruststroom nominaal 9 mA (max. 16 mA). Omdat de thermische weerstandwaarde van de stereoversie is gespecificeerd als 50 K.W^{-1}, de helft van de $R_{th\ j-a}$ van de TDA7052, heeft ook deze IC geen extern koellichaam nodig. De TDA7053 en TDA7052's hebben compatibele aansluitingen. Men kan daarom, zoals blijkt uit fig. 2, eventueel hetzelfde printontwerp gebruiken voor het realiseren van zowel een mono- als stereoversterker. □

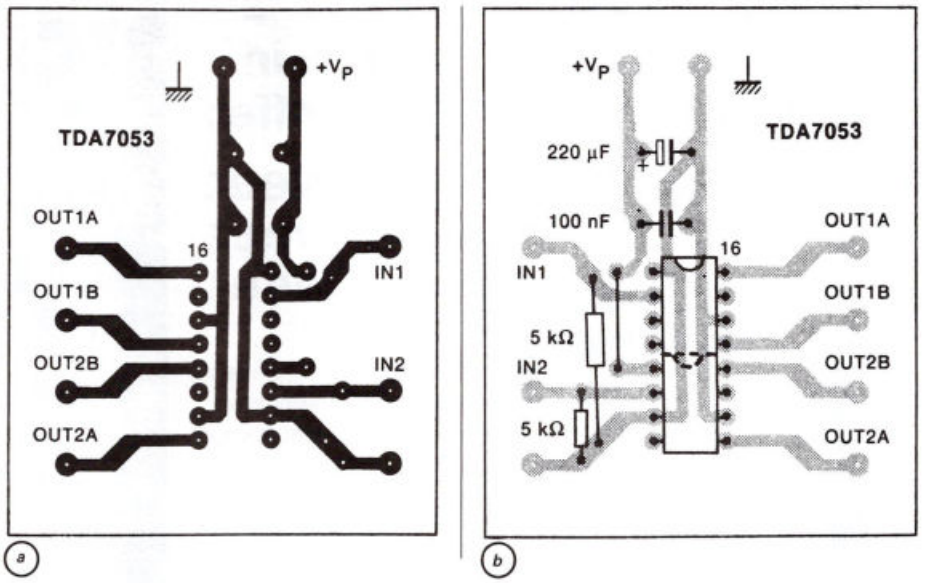
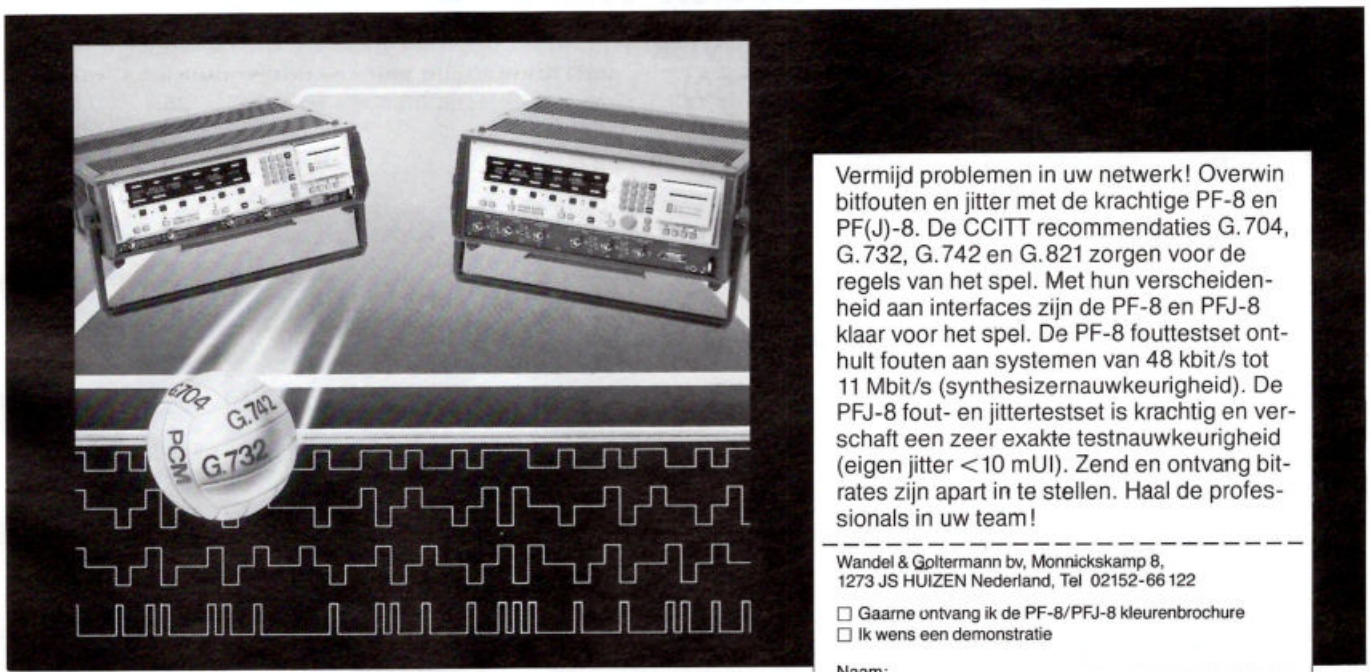


Fig. 2. Koperzijde (a) en componentzijde (b) van een printontwerp voor de TDA7053-stereoversterker. Omdat de TDA7053 en TDA7052 compatibele aansluitingen hebben, kan men eventueel het printontwerp gebruiken voor het realiseren van zowel een mono- als stereoversterker.

Wandel & Goltermann bv
Elektronische Meettechniek



Scoor voor netwerk kwaliteit!

Vermijd problemen in uw netwerk! Overwin bitfouten en jitter met de krachtige PF-8 en PF(J)-8. De CCITT recommendaties G.704, G.732, G.742 en G.821 zorgen voor de regels van het spel. Met hun verscheidenheid aan interfaces zijn de PF-8 en PFJ-8 klaar voor het spel. De PF-8 fouttestset onthult fouten aan systemen van 48 kbit/s tot 11 Mbit/s (synthesizernauwkeurigheid). De PFJ-8 fout- en jittertestset is krachtig en verschaft een zeer exakte testnauwkeurigheid (eigen jitter <10 mUI). Zend en ontvang bitrates zijn apart in te stellen. Haal de professionals in uw team!

Wandel & Goltermann bv, Monnickskamp 8,
1273 JS HUIZEN Nederland, Tel 02152-66 122

☐ Gaarne ontvang ik de PF-8/PFJ-8 kleurenbrochure
☐ Ik wens een demonstratie

Naam: .....
Firma: ..... Afd.: .....
Straat: .....
Postcode/Plaats: .....
Telefoon: bvPF8n

Wandel & Goltermann bv, Monnickskamp 8, 1273 JS HUIZEN Nederland, Tel. 02152-66 122

Op dit moment maken hart- en vaatziekten ergens in Nederland een slachtoffer.

En over 8 minuten weer.
En over 8 minuten weer.
En over 8 minuten weer.

De Hartstichting vecht voor uw leven.

Dank zij uw hulp heeft de Hartstichting in 25 jaar veel bereikt. Zo is de sterfte tijdens ziekenhuisopname voor een acuut hartinfarct teruggebracht van 30% vóór de jaren zeventig tot 5% nu!

Toch worden nog steeds 40.000 Nederlanders per jaar slachtoffer van een hartinfarct en nog eens 20.000 van een beroerte. Daarom moeten wij doorgaan.

Voor ons levensreddende werk zijn wij volstrekt aangewezen op úw hulp.

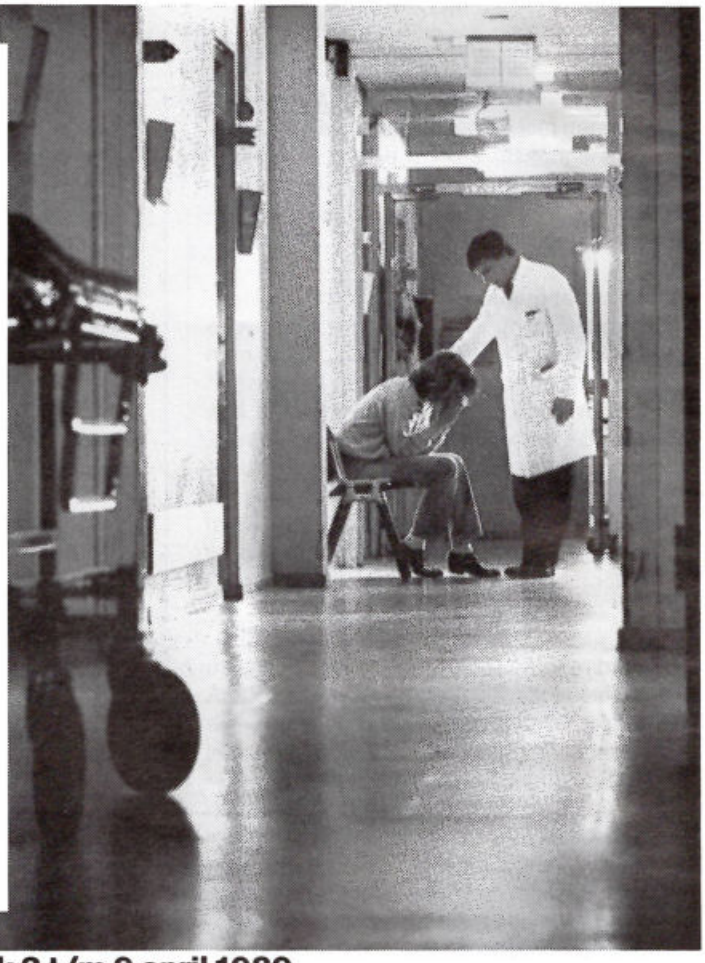
Laat uw hart spreken en géef royaler dan ooit in ons jubileumjaar.

25 jaar

nederlandse hartstichting

giro: 300, bank: 70.70.70.600

Sophialaan 10, 2514 JR 's-Gravenhage



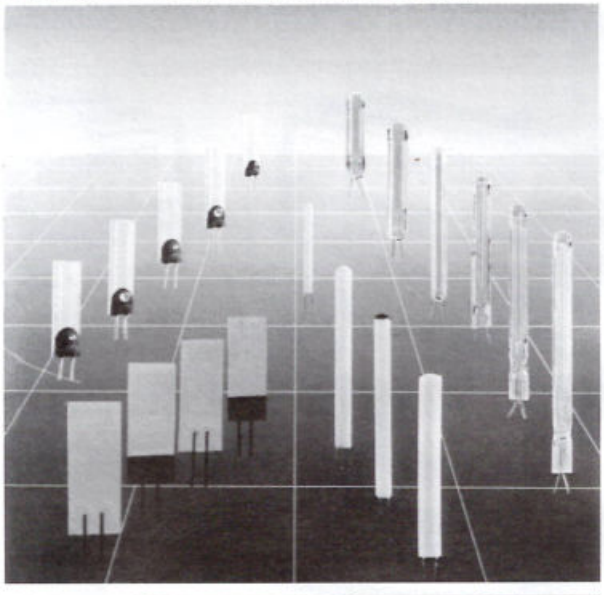
nationale hartweek 3 t/m 9 april 1989

JUMO 9026

Platina temperatuur meetelementen

Precisie op het kleinste oppervlak volgens DIN IEC 751 (DIN 43760)

- in glas- of keramische uitvoering
- in dunne filmtechniek
- als folie-temperatuuropnemer
- Pt 100, Pt 500, Pt 1000 of Ni 100
- temperatuurbereik −200...+800°C
- hoge stabiliteit
- nauwkeurigheid < 0,12%
- korte reactietijden, $t_{05} \leq 1$ s
- als dubbel- of drievoudig-element leverbaar



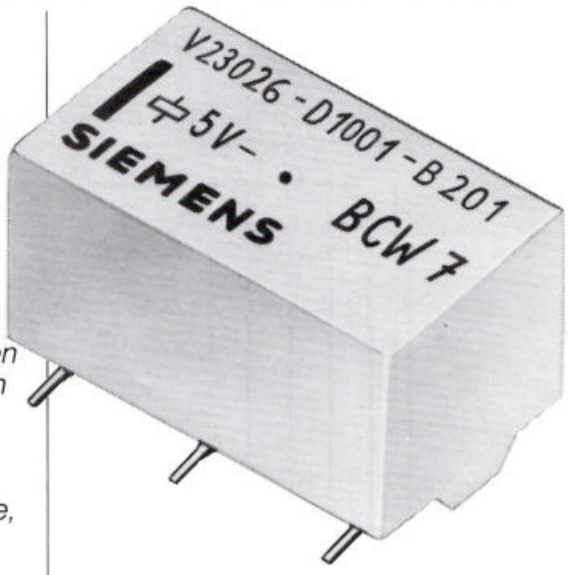
JUMO MEET- EN REGELTECHNIEK

JUMO Meet- en Regeltechniek B. V. · Rijnkade 18 · NL-1382 GT Weesp
Tel. (0 29 40) 1 90 76 · Telefax (0 29 40) 1 95 77 · Telex 12272

D.J.W. SJOBBEMA

Miniatuur SMA-relais

Constructie en eigenschappen van Siemens-relais P1



Door de snelle opkomst van de oppervlaktemontage ontstond behoefte aan compacte elektromechanische relais met een aantal specifieke eigenschappen. Zulke relais dienen zeer kleine afmetingen te hebben en geschikt te zijn voor verwerking door een montage-automaat, samen met de overige componenten. Bovendien moeten ze bestand zijn tegen kortstondige verhitting als gevolg van de bij oppervlaktemontage gebruikelijke soldeertechnieken. Deze bijdrage gaat in op de eigenschappen van het door Siemens ontwikkelde relais P1. Relais van dit type hebben een volume van slechts 0,74 cm^3 en lenen zich voor toepassing in telecommunicatie, medische apparatuur en de meet- en regeltechniek.

Ook de huidige micro-elektronica opent nog talrijke toepassingsmogelijkheden voor relais. Hierbij moeten we niet in de eerste plaats denken aan toepassingen waar de verwerking van aangeboden informatie het einddoel is. Overal waar informatieverwerking resulteert in een signaal dat tot een schakelactie moet leiden, bijvoorbeeld voor het regelen van een proces, ligt in het algemeen een werkterrein voor een of meer relais. Elektromechanische relais hebben daarbij het grote voordeel te bestaan uit twee galvanisch van elkaar gescheiden delen: de stuurkring en de eigenlijke schakelaar. Zodoende treedt bij relais geen terugwerking op tussen de schakelketen en de stuurketen. Om geschikt te zijn voor oppervlaktemontage dient een relais niet alleen geringe afmetingen te hebben, maar moet het bovendien voldoen aan hoge eisen aangaande kwaliteit en betrouwbaarheid. Behalve door een uitgekiende constructie, wordt dit bereikt door een juiste keuze van de te gebruiken materialen, aangepaste fabricagetechnologie en uitgebreide kwaliteitscontrole.

CONSTRUCTIE

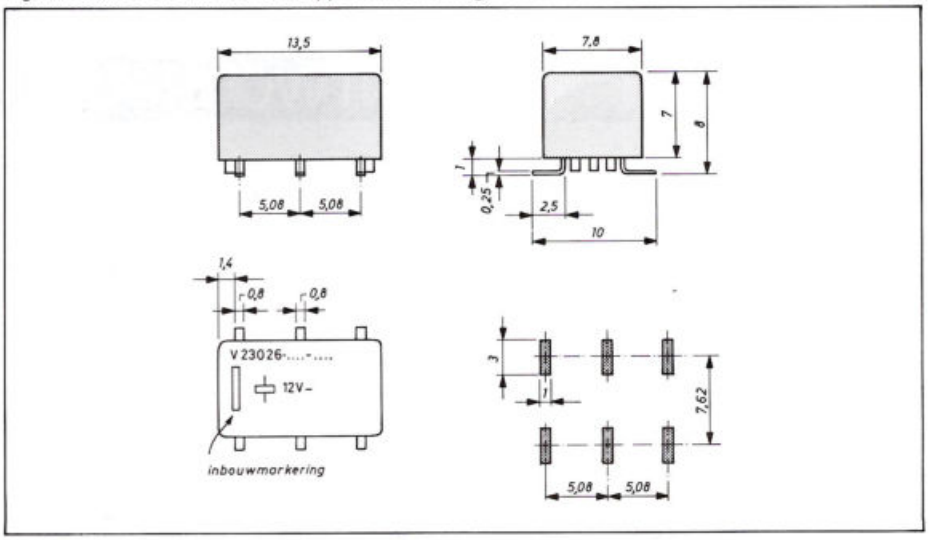
Afgezien van een klassieke uitvoering met „lange" aansluitpennen kent het door Siemens ontwikkelde P1-relais ook een SMD-versie met L-vormige contacten. Van de laatste constructie is in fig. 1 een maatschets weergegeven. Uit de figuur blijkt dat de afmetingen van het eigenlijke relais 13,5 × 7,8 × 7 mm^3 (l × b × h) bedragen, overeenkomend met een volume van 0,74 cm^3.

Fig. 2 toont de opengewerkte constructie van een P1-relais met klassieke aansluitpennen. Bij deze constructie staat de spoelhouder met de daarop gewikkelde stuurspoel centraal, aangezien het relais hieromheen is opgebouwd. De eigenlijke schakelaar bevindt zich in de ruimte binnen de spoelhouder van isolatiemateriaal en wordt gevormd door de beide dunne poolplaatjes (vaste contacten) en het als tonvormige contactveer uitgevoerde anker. Op grond van de vereiste betrouwbaarheid is de contactveer voorzien van een dubbel contact. Hiertoe is het schakelende uiteinde in het midden voorzien van een uitsparing. Elk contact voert zodoende de helft van de te schakelen stroom. Mede gezien de kleine afmetingen, vereist het plaatsen van de contactveer ten opzichte van de vaste contacten uiterste precisie.

Aan weerszijden is de schakelaar binnen de spoelhouder afgesloten met een isolerende kunststoffolie die bestand is tegen relatief hoge temperaturen. Voorts is in de aldus gevormde schakelkamer een sterk actieve gasbinder (getter) aangebracht, die eventuele sporen van organische dampen absorbeert. Rond de geïsoleerde schakelaar is het permanent-magnetisch circuit opgebouwd, bestaande uit een krachtige vierpolige permanente magneet en de beide fluxgeleiders. Deze U-vormige plaatjes van ferromagnetisch materiaal hebben een tweeledige taak. Ten eerste maken ze deel uit van de magnetische besturingskring. Ten tweede vormen de plaatjes een afscherming van het gehele systeem tegen invloeden van eventuele externe magneetvelden die de werking van het relais zouden kunnen verstoren.

Afdoende bescherming tegen de gebruikelijke soldeer- en reinigingsmethoden wordt verkregen door het geassembleerde relais volledig in te kapselen in epoxyhars. Zelfs in een atmosfeer van stof, waterdamp of agressieve gassen blijft het relais betrouwbaar functioneren. Vacuüm-aanzuiging, zoals toegepast door diverse montage-automaten, is mogelijk gemaakt door ▷

Fig. 1. Maatschets van de voor oppervlaktemontage ontwikkelde versie van het relais P1.



TECHNIEK

Fiarex 89

18 t/m 21 april 1989

DAGELIJKS GEOPEND VAN 10 – 17 UUR

PROFESSIONELE ELEKTRONICA WEEK

Vier dagen waarbij alle ogen gericht zijn op de elektronica branche. Een vakbeurs met ruim 250 exposanten en congressen voor Gebouwautomatisering, Vermogenselektronica en Micro-elektronica in Produkten maken de Fiarex tot het meest veelzijdige evenement in z'n soort. Op de Fiarex verzorgen tal van exposanten interessante lezingenprogramma's die vrij toegankelijk zijn. Het speciale paviljoen "Micro-elektronica in Produkten" brengt ideeën over nieuwe innovatieve toepassingen van micro-elektronica componenten.

Voor wie elektronica nu of in de naaste toekomst van essentieel belang is, vindt op deze Fiarex alle inspiratie.

AMSTERDAM rai

ANTWOORDCOUPON

Naam: _____

Adres: _____

_____

Postcode + woonplaats: _____

_____

Graag ontvang ik meer informatie over:

- ☐ de vakbeurs Fiarex 89
- ☐ het lezingenprogramma
- ☐ congres "Gebouwautomatisering" (18 april 1989)
- ☐ congres "Vermogenselektronica" (19 april 1989)
- ☐ congres "Micro-elektronica in Produkten" (20 april 1989)

Bon in gesloten envelop sturen aan: RAI Gebouw bv, Fiarex 89, Europaplein, 1078 GZ Amsterdam

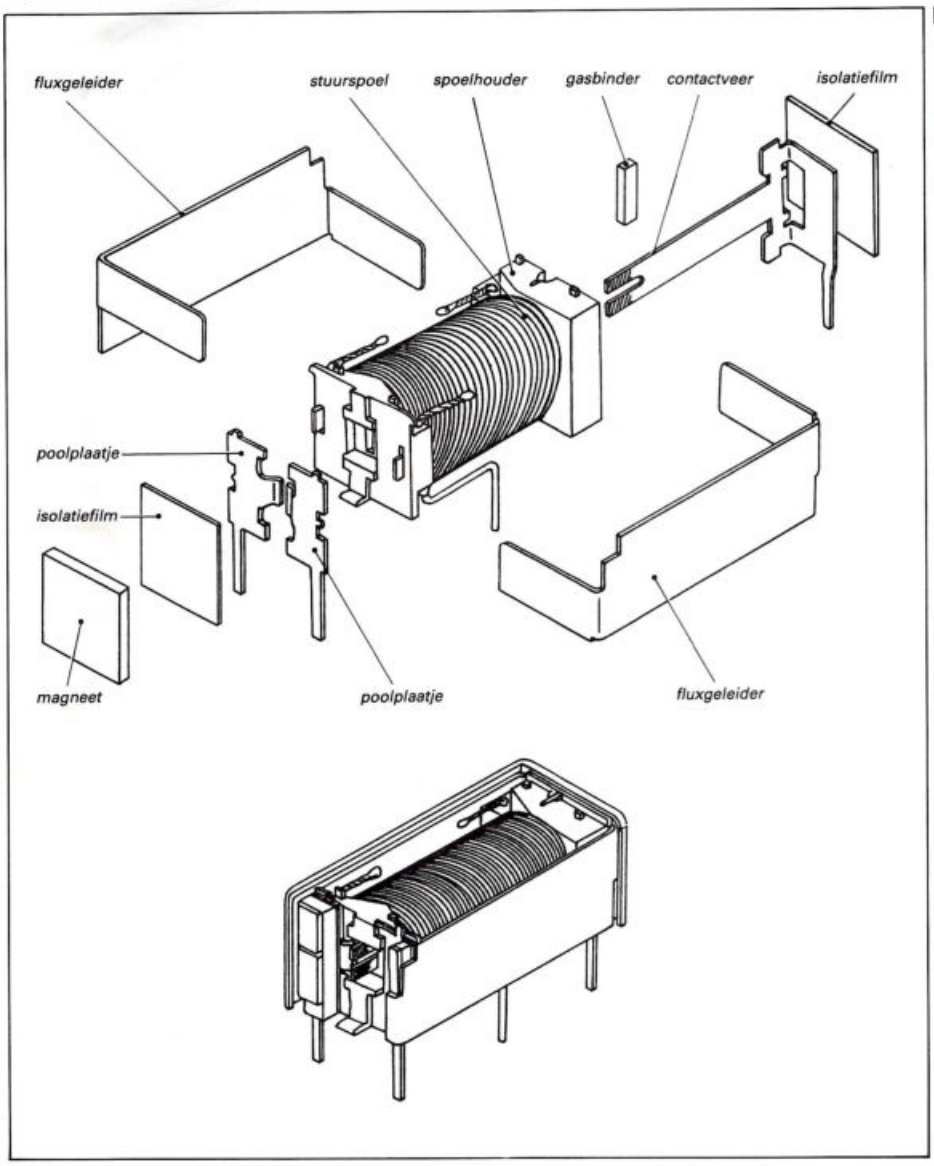
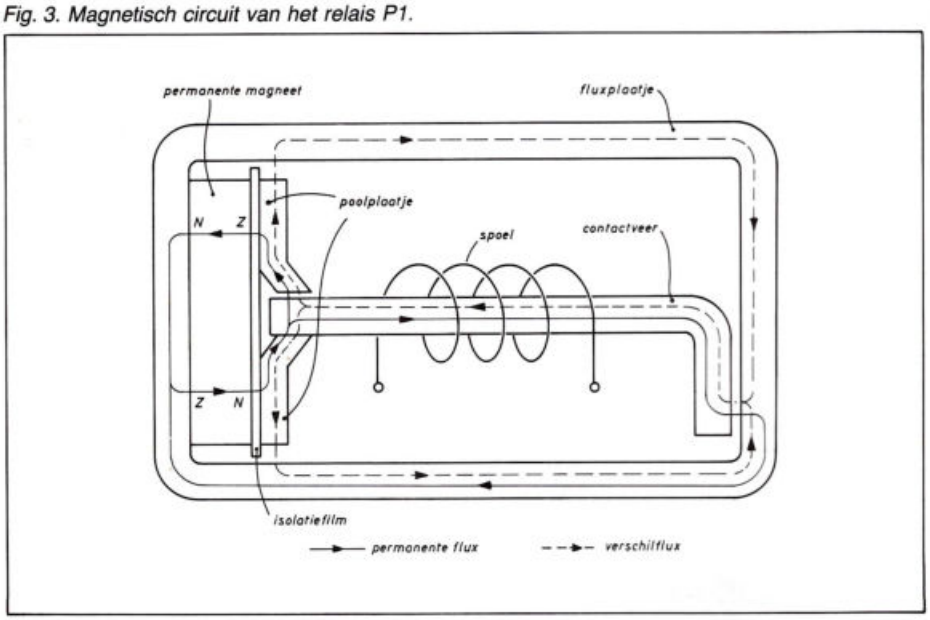


Fig. 2. Opengewerkte constructie van een P1-relais met klassieke aansluitpennen.

Fig. 3. Magnetisch circuit van het relais P1.



▷ het relais van gladde buitenvlakken te voorzien. Het geheel heeft een massa van slechts om en nabij 1,8 g.

Op de contactplaatsen is de contactveer bedekt met materiaal dat geschikt is voor het schakelen van zowel geringe stroomsterkten als lage spanningen. Ook kunnen de contacten probleemloos iets grotere vermogens schakelen. Specificaties zijn (afhankelijk van het type) een maximale schakelspanning van 150 V of 125 V, een maximale schakelstroom van 1 A en een maximaal schakelvermogen van 30 W of 60 VA.

MAGNETISCH CIRCUIT

Fig. 3 geeft een schematische voorstelling van het magnetisch circuit. De permanente magneet, die door de isolatiefolie van de beide poolplaatjes wordt gescheiden, is in twee zones verdeeld. Deze zones zijn tegengesteld gepolariseerd en wel zodanig dat ter plekke van de poolplaatjes een tegengestelde polariteit aanwezig is. U-vormige fluxgeleiders verbinden de twee buitenste magneetpolen met elkaar, waardoor de totale magnetische flux wordt versterkt.

In de afgebeelde situatie is het onderste contact gesloten, zodat de magnetische weerstand tussen het poolplaatje en de contactveer aldaar veel kleiner is dan die tussen het bovenste poolplaatje en de contactveer (hier is immers een luchtspleet aanwezig). Als gevolg daarvan treedt een verschilflux op, die via de contactveer en de onderste fluxgeleider wordt teruggevoerd naar de permanente magneet (getrokken lijn in fig. 3). Om het relais te doen aanspreken, wordt de stuurspoel aangesloten op een gelijkspanning, zodanig dat deze een magnetische flux opwekt die in de contactveer tegengesteld is gericht aan de permanente verschilflux (stippellijn in fig. 3). Hierdoor wordt de totale flux bij het gesloten contact verzwakt en die bij het open contact versterkt. Indien nu de uitgeoefende kracht bij het open contact groter wordt dan die bij het gesloten contact schakelt het relais en blijft dan in de nieuwe schakelpositie, ook na het uitschakelen van de stuurstroom (bistabiele uitvoering). Bij de monostabiele uitvoering keert het relais na uitschakelen van de stuurstroom terug naar de rusttoestand.

Goede aanpassing van de verschillende onderdelen van het magnetisch circuit bleek een grote gevoeligheid op te leveren. Deze aanpassingen betreffen de afmetingen van de permanente magneet met de fluxvoerende delen, waaronder de contactvlakken met de beide luchtspleten. In het bijzonder de mechanische en magnetische ▷

FIAREX EUROPAHAL
STAND E 357/358

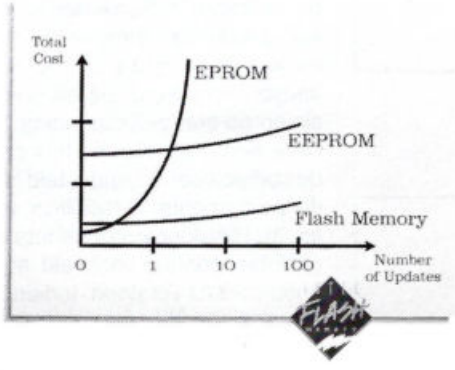
HALLO, MET WIE?...EPROM?...

intel®

FLASH EPROM's telefonisch programmeerbaar

Intel's FLASH EPROM-familie vervult eindelijk de droom van vele ontwerpers: de ideale oplossing voor het gemakkelijk en goedkoop bijwerken van kodes. Kodes kunnen nu ter plekke of op afstand via de telefoon (modem) worden veranderd.

Intel heeft het E^2 (Electrical Erasure) mechanisme gekombineerd met de welbekende (1 transistor) EPROM technologie tot een nieuw proces - ETOX™ - dat beide funkties vervult en daarbij uiterst betrouwbaar en goedkoop is.



De nieuwe familie

waarop Intel dit proces heeft toegepast maakt direkt al een volwassen gebruik mogelijk:
64K en 256K FLASH EPROM's.
De 27F64 en 27F256 hebben een 28-pen's DIL-behuizing, 150 ns toegangstijd en 1 s wistijd, waardoor ze op "on-board programmed" systemen direkt de "oude" EPROM's kunnen vervangen.

De nieuwe 28F256 is speciaal bedoeld voor "in system write" toepassingen en CPU-geregeld wissen/programmeren. Deze familie heeft een 32-pen's DIL-behuizing (die overigens geschikt is voor uitbreiding tot 2Mb) en kan op dezelfde manier als E^2 worden geprogrammeerd en gewist.
Met de FLASH EPROM's is de eerste stap gezet op weg naar de diskloze PC!

Neem de proef op de som

en maak gebruik van onze speciale prijs:
• type 27F64 f 10,– • type 27F256 f 26,–
• type 28F256 f 26,–
(maximaal 5 stuks per type)

Bel meteen Koning en Hartman afd. Komponenten, rechtstreeks 015-609895.

KH.88/AD1192

Leverancier van
Intel, Texas Instruments, GE Solid State, TRW, Unitrode en Siliconix.

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

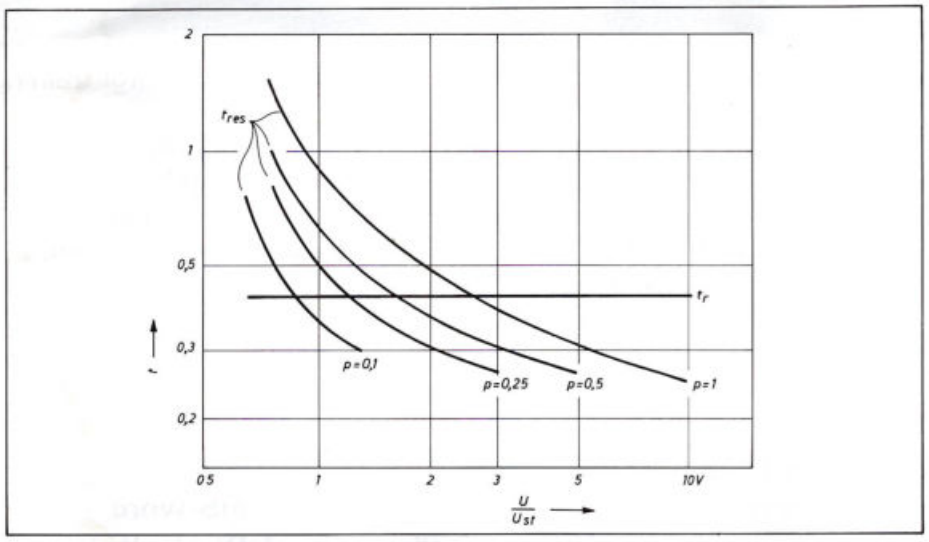


Fig. 4. Schakeltijd van het monostabiele relais P1 als functie van de spanning U.

▷ eigenschappen van de contactveer zijn van grote invloed op de gevoeligheid.

Door het afzonderlijk instellen van de twee magnetische zones van de permanente magneet worden de fabricagetoleranties zoveel mogelijk gecompenseerd. Deze instelling vindt plaats in de slotfase van het fabricageproces. Met een volledig geautomatiseerd regelproces wordt de magnetisatie waar nodig zodanig verzwakt dat gelijkheid in aantrekkingskracht (circa 7 cN) tussen de bewegende contacten (contactveer) en de vaste contacten (poolplaatjes) ontstaat.

SCHAKELTIJD

Een elektromechanisch relais schakelt wanneer de stroomsterkte in de stuurspoel een zodanige waarde heeft bereikt dat het aantal ampérewindingen voldoende is om het anker aan te trekken. Zowel mechanische als elektrische eigenschappen zijn bepalend voor de tijd die verloopt tussen het inschakelen van de stuurstroom en het omklappen van het contact. Mechanische invloeden op de schakeltijd liggen in de constructie en de gebruikte materialen. Zo spelen de afstand tussen de contacten alsmede de massa en veerkracht van de contactveer een belangrijke rol. Bij het P1-relais is sprake van kleine contactafstanden en een zeer geringe massa van de contactveer. Hier wordt de schakeltijd dan ook hoofdzakelijk bepaald door de snelheid waarmee de stroomsterkte in de stuurspoel toeneemt.

Indien de stuurspoel wordt aangesloten op een gelijkspanning U, dan neemt de stroomsterkte en daarmee de magnetische veldsterkte binnen de spoelhouder toe volgens een exponentiële functie van de tijdconstante $\tau = L/R$. Hierin zijn L de zelfinductie en R de weerstand van de stuurspoel. In dat geval bedraagt de maximale stroomsterkte $I_{max} = U/R$. Het bovenstaande betekent dat de tijdconstante τ kleiner wordt door een grotere waarde van I_{max} te kiezen dan wel een grotere weerstand R. Een kleinere tijdconstante kan dus worden gerealiseerd door in serie met de stuurspoel een lineaire weerstand op te nemen.

Fig. 4 toont de schakeltijd als functie van de spanning U over de serieschakeling met de grootheid p als parameter. Deze grootheid drukt de verhouding uit tussen τ (de tijdconstante van de stuurspoel) en τ_0 (de tijdconstante van de serieschakeling van stuurspoel en lineaire weerstand), zodat:

$$p = \tau/\tau_0 = \frac{n^2 \cdot A_r}{R_w + R_v}$$

Hierin zijn n het aantal windingen van de stuurspoel, A_r een spoelconstante ($40 \cdot 10^{-6}$), R_w de reële weerstand van de spoel en R_v de serieweerstand. Zodoende heeft de waarde $p = 1$ betrekking op een relais met één spoel zonder serieweerstand en $p = 0{,}5$ op een relais met één spoel en aangepaste serieweerstand. In het laatste geval moet men de waarden van U en R_v zodanig kiezen dat de spanning over de stuurspoel de standaardwaarde heeft (5 V, 12 V of 15 V). Uit fig. 4 volgt dat het in serie schakelen van een lineaire weerstand de standaard schakeltijd van een monostabiel P1-relais (1 ms) kan verkorten tot ca. 0,25 ms ($p = 0{,}5$). De tijd waarin het relais terugvalt tot de rusttoestand bedraagt ongeveer 0,4 ms. □

Inl.: Siemens Nederland NV, postbus 16068, 2500 BB Den Haag (070) 782077.

GEEF DE B.V. ANONIEM EEN NAAM

KIES VOOR AUTORITEIT. notu vak ADVERTEER IN DE VAKBLADEN.

SOFTKEY TRAINING

SOFTKEY

programma-training voor gebruikers van microcomputers

Softkey, de grootste uitgever van software in de Benelux, verzorgt trainingen voor de meest toegepaste programma's.
Gespecialiseerde docenten maken u aan de hand van duidelijk geschreven, Nederlands cursusmateriaal snel vertrouwd met de door u gekozen software.
De cursussen worden gegeven in onze moderne trainingscentra in **Amsterdam, Rotterdam, Zeist** en **Deventer.** Ook in-house-trainingen zijn mogelijk. Momenteel verzorgt **Softkey Training** o.a. de volgende trainingen:

DOS

* uw PC en MS-DOS
* Lotus 1-2-3 intro
* Lotus 1-2-3 gev.
* Symphony Nederlands
* Symphony
* Symphony Macro's
* R:BASE 5000
* R:BASE for DOS
* Paradox
* PAL-training
* dBase III Plus
* Multiplan
* SuperCalc intro
* SuperCalc gev.
* WordPerfect intro
* Wordperfect gev.
* MS-Chart
* MS-Word
* DisplayWrite IV
* Lotus Manuscript
* Reflex
* Ventura
* Lotus Freelance Plus
* Lotus Agenda

Wolters Kluwer

Softkey is onderdeel van Kluwer Technische Tijdschriften.

XENIX/UNIX

* Beginners
* Gevorderden
* Editing
* Programmering
* Systeembeheer
* Textprocessing

DATABASE OPLEIDINGEN

* Informix Gebruikers
* SQL
* Administrator
* ISQL Tools
* 14GL Language
* 14GL Application Development

APPLE

* Excel
* Excel Macro's
* WingZ
* WingZ programmeren
* WordPerfect intro
* WordPerfect gev.
* MS-Word

In bewerking:
* FullWrite Professional
* Full Impact
* FileMaker II
* MacDraw II

Bel ons (05700-48666) of vul de bon in!

Ik heb interesse voor de cursussen:

.....

.....

Stuur mij, zonder enige verplichting, informatie over data, plaatsen en prijzen.

Naam: .....

Bedrijf: .....

Adres: .....

Postcode: ..... Plaats: .....

Telefoon: .....

Datum: ..... Handtekening: .....

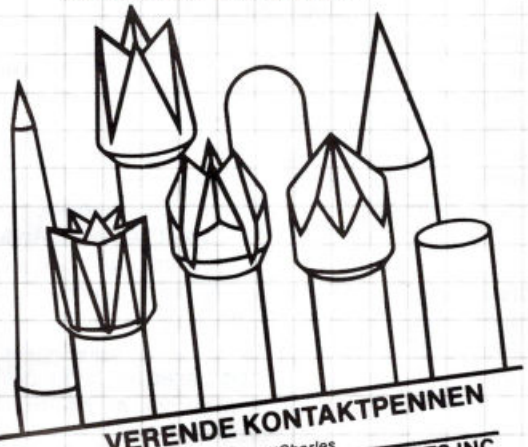
In ongefrankeerde envelop sturen naar:
Antwoordnummer 7, 7400 VB Deventer

m

in Amsterdam, Rotterdam, Zeist en Deventer

Everett/Charles
CONTACT PRODUCTS INC.

DE TESTPEN WAARNAAR U ZOEKT MET DE KWALITEIT DIE U EIST!

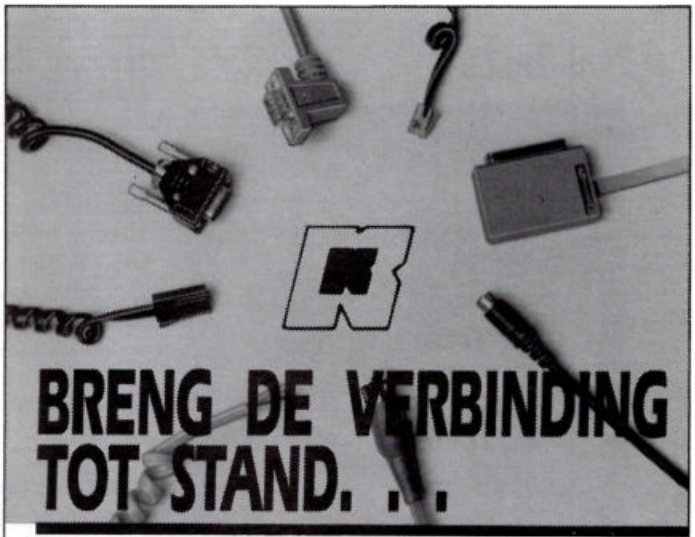


VERENDE KONTAKTPENNEN VAN Everett/Charles CONTACT PRODUCTS INC.

"STATE OF THE ART" IN PROBE TECHNOLOGIE

EEN BROCHURE WORDT U OP AANVRAAG TOEGEZONDEN

eurolectron bv
Head office: Rembrandtlaan 24B
NL 3723 BJ BILTHOVEN
Tel. 030-283607 Fax 030-291074



BRENG DE VERBINDING TOT STAND. . .

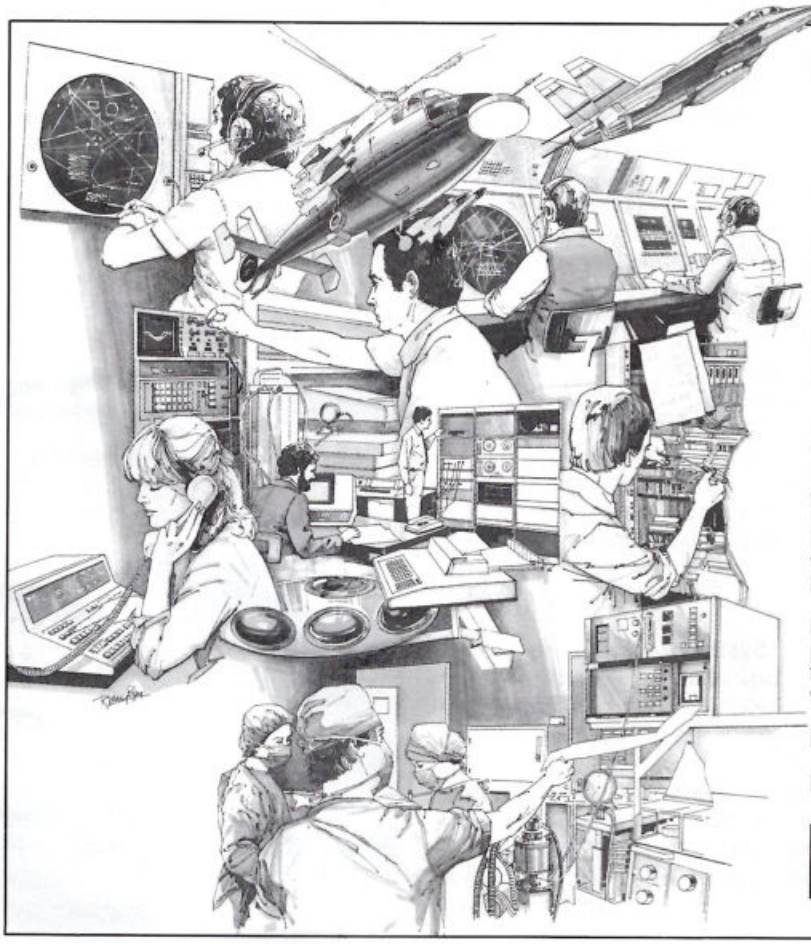
. . . met het bedrijf dat de technologische mogelijkheden in huis heeft om op maat gemaakte kabels te ontwerpen en te vervaardigen voor de "original equipment" markt.

Wij zijn gespecialiseerd in op maat gemaakta spiraalvormige en rechte kabels en kunnen tevens volgens uw individuele specificaties gemaakte kabels leveren die van al het nodige aansluitmateriaal zijn voorzien.

Wij produceren volgens de hoge eisen die gesteld worden in of bij:
DE AUTOMOBIELINDUSTRIE, ANTISTATISCHE TOEPASSINGEN, KANTOORMACHINES, COMPUTERS, COMMUNICATIE APPARATUUR EN GEAVANCEERDE ELEKTRONISCHE APPARATUUR VOOR MEDISCHE TOEPASSINGEN.

KALESTEAD zorgt ervoor dat u de juistekabelaansluiting vindt.

KALESTEAD LIMITED
EAST STREET BRAINTREE ESSEX CM7 6JJ TEL: 0376 49036 Telex: 987774



Ramaer: Printed Circuit Boards voor toepassingen waarbij betrouwbaarheid van essentieel belang is

Bij technische toepassingen van zulk vitaal belang als het gebruik van medische systemen, de lucht- en ruimtevaart en elektronische gegevensverwerking, moet vrijwel volledig vertrouwd kunnen worden op elektronische systemen: een storing van de apparatuur kan rampzalige gevolgen hebben. Elk onderdeel moet zo betrouwbaar zijn dat het optreden van storingen praktisch uitgesloten is.

Ramaer vervaardigt uiterst betrouwbare high-end Printed Circuit Boards die bij uitstek geschikt zijn voor bovengenoemde toepassingen. Dank zij het gebruik van zeer geavanceerde en innovatieve produktiemethoden kunnen nauwkeurigheid en kwaliteit gegarandeerd worden. Bovendien worden alle Ramaer-produkten – als extra waarborg – onderworpen aan een extreem strenge kwaliteitscontrole.

Ramaer levert precies datgene wat u nodig hebt: het produktprogramma bevat dubbelzijdige, multilayer, flex en flex-rigid printplaten, alles maatwerk volgens uw individuele wensen.

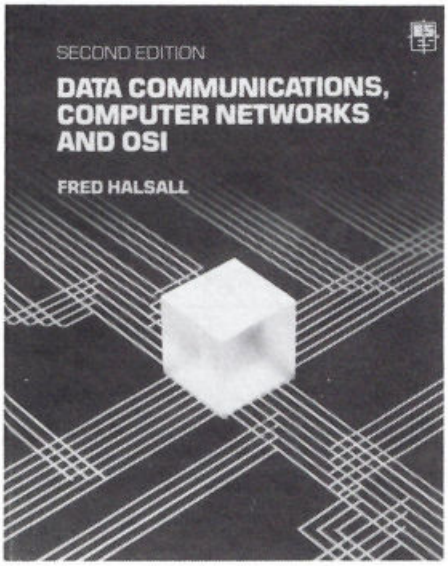
Printed Circuit Boards van Ramaer: de basis voor kwaliteit.

Neem voor meer informatie contact op met:

ramaer PRINTED CIRCUITS

Ramaer Printed Circuits
Postbus 32, 5700 AA Helmond
Tel: 04920-84911
Fax: 04920-50975, Tlx: 51265

Publikaties



Data Communications, Computer Networks and OSI, *auteur: Fred Halsall. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 0 201 18244 0, 2e druk. 564 pag., formaat: 24 × 19 cm. Prijs: $ 35.*
Tweede, aanzienlijk uitgebreide versie van het boek *Introduction to data communications and computer networks* uit 1985. De auteur geeft een technische en vooral praktijkgerichte beschrijving van vrijwel alle aspecten die met datacommunicatie te maken hebben. Daarbij is het boek onderverdeeld in datacommunicatie in het algemeen (gedistribueerde architecturen, elektrische achtergronden, datatransmissie), computernetwerken (protocollen, publieke en lokale netwerken) en een beschrijving van het Open Systems Interconnection-model. Vijf appendices bevatten informatie over onder meer foutherkenning en -herstel, data-encryptie en protocollen. Uiteraard ontbreken referentielijst en index niet.

In deze tweede druk zijn de meer recente ontwikkelingen opgenomen zoals die zich hebben voorgedaan op het gebied van ISDN en, vooral, OSI. Met een inleidend overzicht van het referentiemodel en verderop een uitwerking van lagen, diensten en protocollen heeft het onderwerp standaardisatie veel meer aandacht gekregen dan in de oorspronkelijke uitgave.

Hoewel de auteur door het opnemen van oefeningen ook de onderwijswereld wil bereiken, is het boek in feite het meest geschikt voor mensen in de praktijk. Voor hen zal het heel goed tot een standaardwerk kunnen uitgroeien, met name doordat enerzijds het gebied digitale communicatie zeer volledig wordt afgedekt en anderzijds de benadering strikt computergeoriënteerd blijft.

The 8080, 8085, and Z80, *auteur: David Lalond. Uitgave: Prentice-Hall International, Inc. (1988), ISBN 0 13 246729 1, 1e druk. 507 pag., formaat: 23,5 × 17,5 cm. Prijs: $ 31,95.*
Elementair studieboek over de hardware en software van de 8-bit microprocessoren 8080, 8085 en Z80 met speciale aandacht voor het programmeren, digitale en analoge interfacetechnieken en foutzoeken. Paperback-uitgave uit een reeks onverkorte herdrukken van gevestigde titels, volgens de uitgever voor een studentenprijsje.

80386 Technical Reference, *auteur: Edmund Strauss. Uitgave: Brady/Prentice-Hall, ISBN 0 13 246893 X, 1e druk. 527 pag., formaat: 23 × 19 cm. Prijs: $ 25,25.*
Uitgebreide technische beschrijving van de 80386, de 32-bit opvolger van de 8086 en 80286. Het boek is vooral gericht op programmeurs en dan met name diegenen die al ervaring hebben met de eerste processortypen in de 80X86-reeks. Een aanzienlijk deel van het boek is dan ook ingeruimd om de CPU's te beschrijven, waarbij de verschillen en uitbreidingen de meeste aandacht krijgen.

Strauss begint met, uiteraard, een algemene beschrijving van de opbouw, de instructies en de adresseringsmogelijkheden van de processor. Een vrij kort hoofdstuk wordt besteed aan de reële verwerkingstoestand (*real mode*), waarin de 80386 compatibel is met de andere CPU's, waarna de beveiligde en virtuele verwerking diepgaand worden behandeld. Daarbij komen onder meer onderwerpen aan de orde als paginering, virtueel geheugen, meertaaks verwerking, interrupts, uitzonderingstoestanden en hulpmiddelen voor foutzoeken.

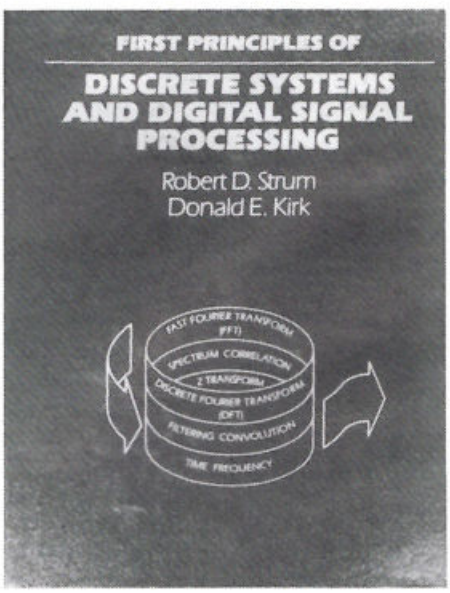
De tweede helft van het boek wordt voor het grootste deel in beslag genomen door een aanhangsel met een gedetailleerde beschrijving van de afzonderlijke instructie, terwijl de overige appendices informatie geven over onder andere het toestandsregister, paginering, wisseling van verwerkingstoestand en stringmanipulatie.

Discrete Systems and Digital Signal Processing, *auteurs: Robert D. Strum, Donald E. Kirk. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 0 201 09518 1, 1e druk. 863 pag., formaat: 24 × 19 cm. Prijs: $ 44,95.*
Discrete Systems and Digital Signal Processing, Solutions Manual, *auteurs: Robert D. Strum, Donald E. Kirk. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 0 201 09519 X, 1e druk. 569 pag., formaat: 28 × 22 cm. Prijs: $ 25.*

Van het een komt het ander, hebben de auteurs gedacht bij het schrijven van hun boek over digitale signaalverwerking. Dat leidde ertoe dat het werk niet alleen een – zeer uitgebreide en volledige – introductie op dit gebied is, maar dat ook gericht vaardigheden als probleemoplossen, het zien van onderlinge verbanden en het combineren van kennis worden gestimuleerd.

Dit blijkt enerzijds uit het grote aantal voorbeelden en oefeningen dat bij elk hoofdstuk wordt gegeven. Anderzijds is de hele opbouw van het boek erop gericht om de praktijk te koppelen aan de theorie. Zo wordt al direct na de introductie van de mathematische begrippen een verbinding gelegd tussen het behandelen van de discrete wiskunde en de implementatie in een programma, en dat blijft steeds zo.
Inhoudelijk is de overgang van theorie naar praktijk te leggen na de behandeling van Z-transformaties. De onderwerpen lineaire tijd-invariante systemen, frequentiekarakteristieken en filters zijn dan al aan de orde geweest en deze vinden toepassing in de erop volgende hoofdstukken als discrete fouriertransformatie, FFT en het ontwerpen van niet-recursieve en recursieve filters.

Discrete Systems and Digital Signal Processing maakt een goede kans om een standaard te worden in het onderwijs. De systematische opbouw en de doordachte opmaak nodigen uit tot studie. Verder is het los verkrijgbare werkboek een uitstekende steun voor leraar of zelfstudeerder. Alle opgaven zijn hierin uitgewerkt, terwijl tevens afdrukken zijn opgenomen van het presentatiemateriaal dat de auteurs zelf gebruiken.



TECHNIEK

Computeradressengids, leveranciers hardware, *Uitgave: Samsom, ISBN 90 6500 043 7, ca. 800 pag., formaat: 26 × 22 cm. Prijs: f 159, setprijs f 95 inclusief jaarabonnement op aanvullingen.*
Nieuwe versie van de losbladige uitgave met gedetailleerde informatie over honderden leveranciers op het gebied van computers en randapparatuur en jaarlijks circa 400 pagina's aanvullingen. Het boek is onderdeel van een reeks die ook software, gebruikers en opleidingen bestrijkt.

Vanzelfsprekend worden standaardgegevens als activiteiten en fysieke en postadres van hoofd- en nevenvestigingen vermeld. Daarnaast zijn de namen van directieleden en stafmedewerkers opgenomen, alsmede het aantal personeelsleden. De diverse vertegenwoordigingen zijn afzonderlijk gespecificeerd, inclusief het volledige leveringsprogramma hard- en software, opgesplitst naar soort, merk en produkt. Vier registers verschaffen ingangen op plaats, merk, besturingssysteem en officiële vertegenwoordiging.

Na alle uitstekend gepresenteerde en volledige informatie is het een nadeel dat in het derde register gelijksoortige besturingssystemen niet zijn gecombineerd (AIX, Sinix, Spix, Ultrix, Unix, UTX, X/Open) en dat tikfouten en spelverschillen onverkort verschillende rubrieken hebben opgeleverd (C/PM, CP/M, CPM, CP/N, CP/M 80 en C-C/PM, CCP/M, CCP/M-86, CCPM, Concurrent CPM). Verder is het voor fanatieke gebruikers aan te bevelen om van de vierrings band de bovenste en onderste ring weg te breken omdat deze het omslaan zeer bemoeilijken.

Solving Problems On Concurrent Processors, *auteurs: Geoffry C. Fox, e.a. Uitgave: Prentice-Hall, ISBN 0 13 823469 8, 1e druk. 607 pag., formaat: 23 × 18 cm. Prijs: $ 35,95.*
In het voorwoord noemen de auteurs hun boek een ongebruikelijke mengeling van computertechniek en fysica, van fundamenteel onderzoek en probleemoplossen. Ze hebben daarvoor de term 'probleemgestuurde numerieke wetenschap' uitgevonden. *Solving Problems On Concurrent Processors* beschrijft de resultaten van het onderzoek naar de ontwikkeling en toepassing van hyperkubus-systemen aan het California Institute of Technology (Caltech). Na drie inleidende hoofdstukken, die parallelliteit in het algemeen en de eigenschappen van de hyperkubus in het bijzonder behandelen, wordt aan de hand van een virtueel systeem ingegaan op basisalgoritmen als communicatie en de essenties van numerieke verwerking. Deze worden vervolgens meer concreet uitgewerkt in basisbewerkingen (Laplace, eindige-elementen, matrices, Fourier, Monte Carlo) en, na een beschrijving van de programmeeromgeving, meer uitgewerkte problemen als deeltjesdynamica, simulatie, sorteren en programmadecompositie.

Zoals uit de inhoudsbeschrijving blijkt, gaat het boek meer in op parallelprogrammeren dan op computerarchitecturen. De genoemde tweeslachtigheid in de opzet werkt daarbij in het voordeel: zowel theoretici als programmeurs die specifieke methoden zoeken worden uitstekend bediend.

Principles of Software Engineering Management, *auteur: Tom Gilb. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 0 201 19246 2, 1e druk. 460 pag., formaat: 23 × 15 cm. Prijs: $ 35,25.*
Beschrijving van het omgaan met grote softwareprojecten, gericht op managers en systeemanalisten. Dat betreft eerst de algemene problemen: formuleren van doelstellingen en specificaties, zoeken en evalueren van oplossingen, inschatten van de risico's. Interessant is de introductie van het *evolutionaire produkt*, ontworpen om ook na oplevering de implementatie van verbeteringen, uitbreidingen en zelfs andere doelstellingen mogelijk te maken en zo een – in principe – onbeperkte produktcyclus te krijgen.

Vervolgens wordt ingegaan op methoden, aan de hand van de ontwerpcyclus en met op de achtergrond steeds het evolutionaire produkt. Aan de orde komen zaken als specificatie, oplossingen, evaluatie, kwaliteitscontrole en planning. Tenslotte volgt meer gespecialiseerde informatie over onder meer softwarebeheer, evolutionair ontwerpen en betrouwbaarheid.

Het boek is behoorlijk diepgaand en verschaft interessante inzichten, al maken de vele kaders en voorbeelden de overzichtelijkheid soms wat minder. Door de algemene opzet zal wel veelal meer informatie nodig zijn. De uitgebreide referenties per hoofdstuk vormen daarbij een goede hulp.

Handbook of LAN Technology, *auteur: Paul J. Fortier. Uitgave: Intertext/McGraw-Hill, ISBN 0 07 021623 1, 1e druk. 575 pag., formaat: 24 × 16 cm. Prijs: DM 128,90.*
Ondanks dat het *Handbook of LAN Technology* een van de vele uitgaven is die lokale netwerken behandelen, maken een paar eigenschappen dat het boek voor veel mensen interessant kan zijn. De belangrijkste daarvan is dat het onderwerp zowel zeer breed als diepgaand wordt behandeld: alle denkbare aspecten van netwerken komen aan de orde en met voldoende technische informatie om ook specialisten houvast te bieden. Dit wordt nog versterkt door de honderden referenties, zowel per hoofdstuk als – deels overlappend – in een verzamelindex.

Fortier houdt zich strikt aan het gebied van de lokale netwerken, zaken als ISDN en aanverwante onderwerpen laat hij buiten beschouwing. Wel krijgen zowel theorie als de praktijk ruime aandacht. Zo passeren behalve de officiële standaarden ook de facto normen, veelgebruikte implementaties en LAN-chips de revu. Daarbij behandelt hij ook recente ontwikkelingen als token ring, optische netwerken (waaronder FDDI), protocolprocessoren, enzovoort.

Het boek bevat 24 hoofdstukken die zijn verdeeld over acht secties, respectievelijk: stand van zaken en perspectieven bij LAN's; communicatietechnieken; topologieën; besturing en standaarden; beveiliging; modellering en analyse; systeembeheer en tenslotte een korte beschrijving van een aantal veel voorkomende computernetwerken. Deze indeling op onderwerp wordt strikt volgehouden, wat nuttig is bij (zelf)studie of naslagdoeleinden. Het zoeken naar verschillende aspecten van een bepaald soort netwerk is hierdoor echter lastiger omdat deze over het hele boek verspreid staan.

DATRON 1281
DE BESTE DIGITALE MULTIMETER TER WERELD

Met de 8½ digit "selfcall" digitale multimeter 1281 biedt Datron u de beste specificaties die met de huidige technologie zijn te bereiken. Opvallende kenmerken:

Meten

- snelste 8½ digit digitale multimeter. - gelijkspanning van 10 nV tot 1100 V, 1 jaar spec. ± 3 ppm. - echte effectieve waarde wisselspanning van 100 nV tot 1100 V 1 jaar spec. tot ± 90 ppm. - wisselspannings nauwkeurigheid bij opgegeven frequenties 1 jaar spec. tot ± 65 ppm. - gelijktijdige weergave van frequentie en wisselspanning. - 2- en 4-draads weerstandbereiken van 1 $\mu\Omega$ tot 2GΩ, 1 jaar spec. tot ± 8 ppm. - weerstandsmeting met lage meetstroom; ideaal voor weerstandsthermometers. - ratio-metingen

Calibratie

- Selfcall - volledige interne ijking. - Autocall - ijking met externe standaarden zonder de noodzaak het instrument te openen. - Uitgebreide zelftest

Programmeerbaar

- IEEE 488.2 Compatibel met IEEE 488 (1978). - Menubesturing. - Uitgebreide wiskundige bewerkingen. Limieten, maxima en minima.

Air Parts zendt u op aanvraag graag uitvoerige informatie.

datron INSTRUMENTS
A WAVETEK COMPANY

AIR PARTS

AIR PARTS ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG **Alphen a/d Rijn,** Tel.01720-43221*
Av. Huart Hamoir 1, B34 **Brussel** 1030, Tel 02-2416460*

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA

104026

FIAREX
Stand W264
Westhal

IDT
INFORMATION DISPLAY TECHNOLOGY B.V

SANYO HANTAREX KME TOEI SANTEC

....goed bekeken....!

INBOUWMONITOREN
Een compleet programma monochrome en kleurenmonitoren(meer dan 60 stuks).

- lijnfrequentie tot 75khz
- bandbreedte tot 160 mhz
- diagonaal van 5 tot met 37
- alleenvertegenwoordigingen

Uit voorraad en op specificatie leverbaar.

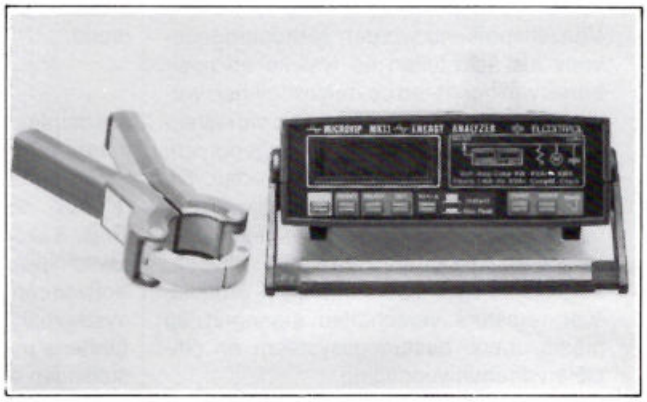
Bel voor een evaluatiemodel:
045 - 426040

NU OOK 9" EN 12" IBM-CHASSIS

Tevens:
driver boards en cased monitors met video, RGB-TTL en/of RGB analoge ingang.
Buis- en CCD-camera's in kleur en zwart/wit uitvoering.

ADVIES EN VERKOOP:
Information Display Technology b.v.
Valkenhuizerlaan 16
Postbus 3040
6460 HA KERKRADE
Tel.: 045-426040
Fax: 045-425456

ENERGY ANALYZER

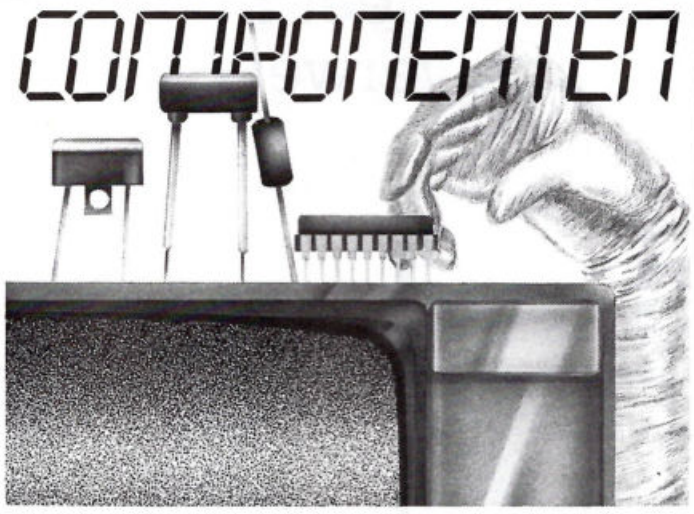


- Microvip MK1 is een draagbare μP gestuurde precisie meter
- Monitoren van zowel enkel- als dubbelfazige circuits
- 12 meetfunkties: stroom, spanning in true-RMS, vermogen in kW en kVAr, cos-phi, energieverbruik in kWh en kVArh, vermogensfaktor, lekstroom en netfrekwentie
- Voorzien van klok voor interval metingen
- Ingebouwde thermische printer welke ook datum en tijd print
- Instelbaar alarm aanwezig met een externe uitgang
- Microvip MK1 ƒ 2530,00 exkl. BTW

display Elektronika

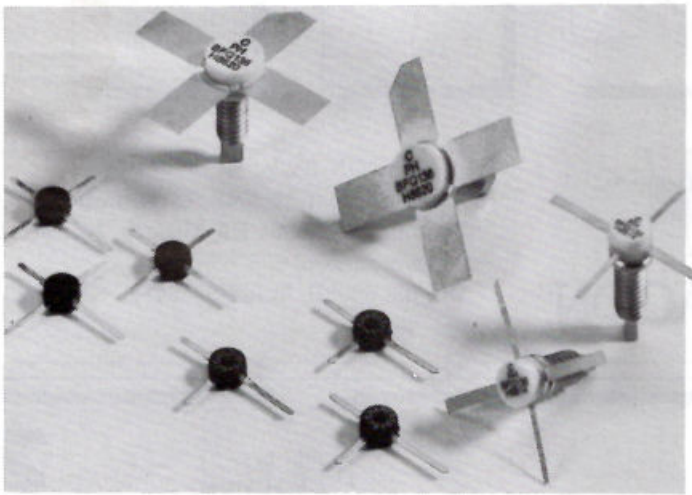
POSTBUS 9299 3506 GG UTRECHT
TEL. 030-611 855 FAX. 030-623464

Filialen in Utrecht, Eindhoven en Haarlem



BREDEBAND-TRANSISTOREN

Vijf onlangs geïntroduceerde bredebandtransistoren van *Philips* combineren een hoge kantelfrequentie (7,5 GHz) met een hoge uitgangsspanning en een lage vervorming. De transistoren zijn bedoeld voor bredebandversterkers voor kabel-TV-systemen en communicatie- en testapparatuur. Ze beschikken over een kamvormige elektrodeconfiguratie waarbij de afstand tussen de basis- en emittermetallisering 0,7 µm bedraagt. Ze worden uitgebracht in diverse omhullingen, waaronder de 1 W-omhulling voor oppervlaktemontage, de SOT-223. Gezien hun hoge uitgangsspanning (tot 1,2 V



bij een derde-orde intermodulatievervorming van –60 dB, afhankelijk van het type) kunnen bij kabel-TV-apparatuur nu 10 tot 15% meer abonnees worden aangesloten. De tweede-orde vervorming is met 6 dB verlaagd zodat aan de verscherpte eisen van de Deutsche Bundespost voor centrale antennesystemen kan worden voldaan.
De kantelfrequentie bedraagt 7,5 GHz, de collector-emitterspanning is 18 V, de maximale dissipatie bedraagt 1 W (2,25 W bij de BFQ135) en de maximale collector-gelijkstroom is 150 mA. De omhullingen zijn SOT-37 (BFR134), SOT-103 (BFG134), SOT-172 (BFQ135) en de SMD-omhulling SOT-223 (BG135 en BFG198).

Inl.: Philips Nederland, Marktgroep Philips Components, Eindhoven (040) 783749.

GRAFISCHE TERMINAL

De grafische terminal van *Secapa* beschikt over een 19-inch beeldscherm met een afbeeldingsbereik van 1024 × 768 punten binnen een adresseerbereik van 4096 × 4096 beeldpunten. Het kleurenpalet bevat 262 144 kleuren. In grafisch bedrijf kunnen maximaal 256 kleuren worden geslecteerd voor het tekenen van vectoren, tekens, polygonen, cirkels, enz.
In de beeldpunt-bedrijfstoestand kunnen gedigitaliseerde beelden worden weergegeven, waarbij elke beeldpunt een afzonderlijke kleur kan krijgen uit het volledige kleurenpalet. De terminal heeft een muis, toetsenbord, een parallelle en drie seriële poorten voor het aansluiten van bijvoorbeeld een grafische kleurenprinter. Het 256 Kbyte geheugen kan worden uitgebreid tot 4 Mbyte.

Inl.: Schreiner Electronics, De Bruyn Kopsstraat 9, 2288 EC Rijswijk (070) 990847.

VLOEISTOFNIVEAU-SENSOREN

Van Honeywell zijn er speciale halfgeleider-vloeistofniveausensoren die bestand zijn tegen temperaturen tot 125 °C. Er zijn negen uitvoeringen, vijf in kunststof en vier in metalen behuizing. Ze worden toegepast in verkoopautomaten, apparatuur voor de voedingsmiddelenindustrie, compressoren en hydraulische oliereservoirs.
De sensoren in kunststof behuizing hebben een diameter van 10 tot 19 mm en zijn drukbestendig tot 5 bar. De metalen uitvoeringen hebben een roestvaststalen of koppervernikkeld

huis en kennen een werkdruk tot 25 bar.

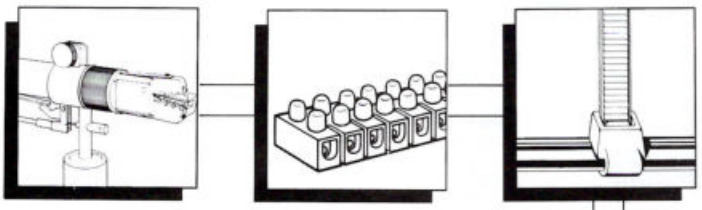
Inl.: Honeywell, postbus 9183, 1006 AD Amsterdam (020) 5103301.

BENADERINGSSCHAKELAARS

Nadat bij benaderingsschakelaars enkele jaren geleden de kortsluitvaste uitgang werd ingevoerd, is deze uitgang nu ook beveiligd tegen thermische overbelasting. Wanneer de temperatuur boven een bepaalde waarde stijgt, wordt de uitgangsstroom automatisch teruggebracht op het nog toelaatbare niveau. Hierdoor kunnen de schakelaars van *Baumer* met doorsneden van 4...30 mm onder zware omgevingscondities worden ingezet.

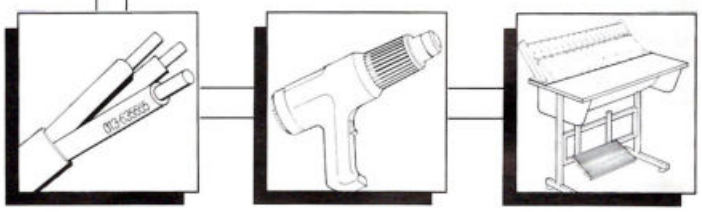
Inl.: A. Laumans, postbus 60, 6000 AB Weert (04950) 21067.

DRACON: kompleet in draad en kabelverwerking.



Dracon levert u een compleet programma draad- en kabelverwerkende machines en gereedschappen. Tevens houden wij ons uitgebreid assortiment installatiematerialen, grotendeels voor U op voorraad.
Ons gehele pakket is afgestemd op de nieuwste technieken en voldoet aan de hoogste eisen.

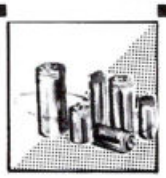
- *Coderen van draad, kabel en connectoren*
- *Ontmantelen, strippen en knippen.*
- *Aankrimpen van kontakten, elektrisch of pneumatisch*
- *Volledig automatisch draad- en kabelverwerking*
- *Opslag- en toevoersystemen van draad en kabel*
- *Werkplaats inrichting*
- *Test apparatuur*



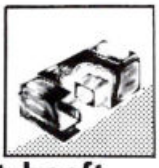
DRACON

DRACON B.V.
Jellinghausstraat 22 5048 AZ Tilburg
Postbus 5002 5004 EA Tilburg, Nederland
Telefoon 013-635665
Fax 013-680311, Telex 52854

Van PICO FARAD tot FARAD...

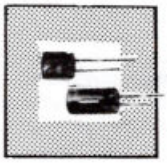


Dat ACAL AURIEMA alle kapaciteiten in huis heeft wist u al. Maar wist u ook dat ACAL AURIEMA de kapaciteit heeft om u te adviseren in uw keuze voor de juiste kondensator met de juiste kapaciteit!



Het kapaciteiten pakket bestaat uit:

- **AVX: Tantalium, Glass**
- **AVX/ATC: Keramische, HF/ Mikrogolf**
- **ATC: Porcelein**
- **Aerovox Mallory/Rubycon: Elektrolytische aluminium, Motor start/aanloop, Energy storage/discharge**
- **Ashcroft: Pulse**
- **Rubycon/Ashcroft: Plastic film**

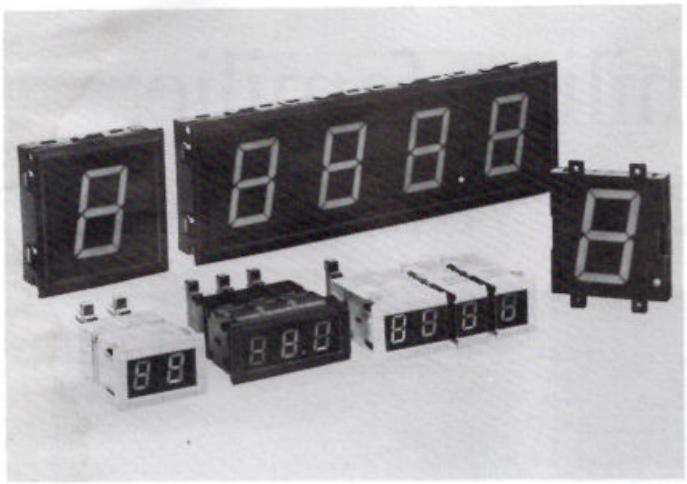


ACAL **AURIEMA**
a winning team

Doornakkersweg 26, 5642 MP Eindhoven
Telex 51992 aun nl, Telefax 040-811815
Telefoon 040-816565

...ACAL AURIEMA heeft alle kapaciteiten in huis!

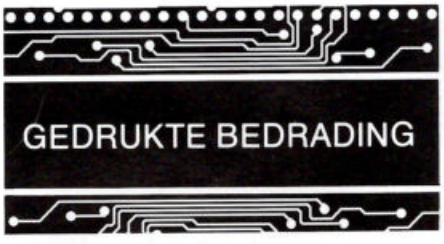
KONDENSATOREN



LED-UITLEZING

Voor het zichtbaar maken van waarden, tijd, gewicht of tellerstanden heeft *Idec* de serie 7-segment LED-uitleeseenheden DD ontwikkeld. Ze worden gestuurd door binair gecodeerde ingangssignalen bij een voedingsspanning van 24 V DC. Er kunnen acht cijfertableaus tot een uitleeseenheid worden samengevoegd. Waarden worden decimaal of hexadecimaal met decimale punt weergegeven. Connectoren met soldeeraansluitingen vergemakkelijken de bedrading en het principe van steek- en klikmontage vereenvoudigt de paneelbevestiging. Er zijn twee bouwhoogten mogelijk. Model DD33 is 33 mm hoog en 20 mm breed met een cijferhoogte van 15 mm. Model DD96 is 96 × 72 mm en heeft een 57 mm hoog cijfer. De kleur van de behuizing is zwart of beige, de LED's zijn rood.

Inl.: Ing. bureau Hartogs, Strevelsweg 700/603, 3083 AS Rotterdam (010) 4817833.



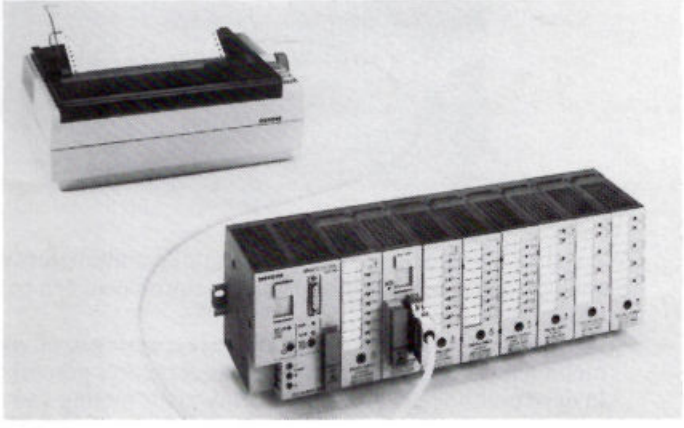
- *Enkel- en Dubbelzijdige DOORGEMETALLISEERDE pcb.*
- *SMD en Multilayer.*
- *Glans-tin - INFRA RED REFLOW of HOT AIR LEVELING.*
- *GOLD PLATING.*
- *Soldeer-Masker.*
- *Opdruk Komponentenzijde.*

*Hoogwaardig kwaliteit - MIL - UL certificate - Betrouwbare levertijden tegen "**WITTE**" PRIJZEN.*

DUGRAS BV
Postbus nr. 32
3780 BA VOORTHUIZEN (Gld.)
Tel.: 03429 - 2023* - FAX: 03429 - 4284

BESTURINGS-APPARAAT UITGEBREID

Voor de Simatic S5-100U van *Siemens* zijn drie modulen uitgebracht: de centrale processor CPU103, de communicatieprocessor CP521 en een module voor tellen en positioneren.
Voor het verwerken van een binaire instructie heeft de processor CPU103 1,6 µs nodig. Het programmageheugen omvat 20 Kbyte en is daarmee



respectievelijk vijf tot tienmaal zo groot als dat van de CPU102 en CPU100. De processor beschikt over 128 programmeerbare tijdpulsgevers en tellers. Verder kunnen van parameters voorziene functiebouwstenen worden verwerkt die zowel geïntegreerd als geprogrammeerd kunnen zijn. Met deze bouwstenen wordt het verwerken van analoge waarden in gebruikersprogramma's ondersteund en zijn vermenigvuldigingen en delingen van 16-bit gehele getallen en BCD/dual-coderingen mogelijk. Naast cyclische is ook een tijd- of alarmgestuurde programmaverwerking mogelijk.
De communicatieprocessor CP521 is zonder COM-programmatuur op alle CPU's van de Simatic S5-100 aan te sluiten en kan via een omschakelbare TTY/V.24-interface aan een afdrukeenheid worden gekoppeld. Er kunnen 255 verschillende meldingen en berichten van maximaal 80 tekens met een programmeerapparaat worden geprojecteerd, in de geheugenmodule opgeslagen en via het programma worden afgedrukt. De meldingen, desgewenst voorzien van datum en tijd, kunnen drie variabelen bevatten.
De tellermodule kan voor tellen en positioneren worden gebruikt. Via het programma kunnen twee telwaarden aan de voorwaarts tellende module worden aangeboden en bij het bereiken van de ingestelde waarde schakelt de uitgang. In combinatie met een incrementele signaalgever zijn eenvoudige positioneringstaken mogelijk. De module herkent de looprichting van de signaalgever en telt daarna vooruit of achteruit. De tellerstand wordt voortdurend aan de centrale processor doorgegeven. Bij het bereiken van de ingestelde waarde wordt één van de twee binaire uitgangen gezet.

Inl.: Siemens Nederland NV, postbus 16068, 2500 BB Den Haag (070) 782077.

De Fluke/Philips-familie: voor de multimeter van uw keuze

Wij stellen u graag onze uitgebreide familie multimeters voor. Samen bieden zij voor vrijwel ieder meetprobleem een passende oplossing.

- De 18-serie. Vooral voor educatieve toepassingen of voor metingen in een laboratorium is deze serie zeer geschikt. In deze multimeters zijn vele functies zoals meting van frequentie, dB en temperatuur verenigd met nauwkeurigheid.
- De 20-serie. Deze multimeters zijn uitermate geschikt voor gebruik in een industriële omgeving. Ze zijn perfect beveiligd tegen overbelasting op alle bereiken, kunnen tegen méér dan een stootje en zijn te gebruiken bij omgevingstemperaturen tussen -15 °C en +55 °C.
- De 70-serie. De laaggeprijsde multimeters uit deze serie zijn betrouwbare partners voor de meest voorkomende metingen.
- De 80-serie. Vooral wanneer u veel verschillende metingen verricht is een Fluke 83, 85 of 87 onmisbaar. De combinatie van bedieningsgemak met onder andere frequentie-, duty cycle- en capaciteitsmetingen maakt dit een unieke serie.
- De 8060A. Deze multimeter heeft een 4,5 digit display en biedt zeer veel mogelijkheden. Zo meet hij frequenties en dB en verricht ook relatieve metingen. De basisonnauwkeurigheid van dit apparaat is slechts 0,04%.
- De Tafelmultimeters. Deze meters kunnen eventueel uitgerust worden met een IEEE-interface en geven u betrouwbare meetresultaten. Naast een hoge nauwkeurigheid bezitten zij vele functies.

VAN DE WERELDLEIDER IN MULTIMETERS

Philips Nederland
B.U. Test- en Meetapparaten
Postbus 115, 5000 AC Tilburg

Tel.: 013-352455
Telex: 52683
Telefax: 013-427528

PHILIPS

PHILIPS

Een sluitend programma connectoren voor kabel, bandkabel en printplaten.

AVT levert een sluitend programma connectoren voor een veelzijdige toepassing in de elektronika. Bijvoorbeeld een uitgebreide lijn D-subminiatuur connectoren, bandkabelconnectoren met het IDC aanklem-principe en Centronic en coax connectoren voor toepassing in telecommunicatie en computerindustrie. Maar daarnaast ook een indrukwekkend programma interconnectiesystemen naast stansdelen en accessoires.
Het grootste (en belangrijkste) gedeelte van ons programma hebben we continu op voorraad, zodat we u razendsnel kunnen leveren. Voor de andere connectoren gelden korte levertijden.

Daarnaast kunt u bij ons rekenen op een intensieve en objectieve kennisoverdracht. We organiseren een groot aantal seminars (bijvoorbeeld ook over interconnectiesystemen), waarmee u vrijblijvend op de hoogte kunt blijven van recente ontwikkelingen. Uitgebreide dokumentatie over ons connector-programma zenden wij u graag toe.

AVT levert machines, gereedschappen en installatiemateriaal voor de elektrotechniek en de elektronika. Intensieve kennisoverdracht en snelle levering vullen elkaar perfekt aan.

AVT, postbus 4, 5750 AA Deurne, Nederland
tel 04930-15865, telex 51368, fax 04930-15512

Wie het complete pakket passieve componenten levert, kan nét iets meer doen!

TOT 20% KENNISMAKINGS KORTING

Sinds kort is Diode uw exclusieve leverancier voor het complete Panasonic programma. Een uiterst breed pakket passieve componenten met een volledig SMD-programma. Uit voorraad leverbaar, tegen concurrerende prijzen. Diode wil u graag kennis laten maken met de innovatieve produkten van Panasonic. Daarom ontvangt u t/m juni a.s. tot 20% 'kennismakings-korting'.

Panasonic componenten.
Bij Diode natuurlijk!

DIODE NEDERLAND

Meidoornkade 22, 3992 AE Houten, Tel. (03403) 9 12 34

SPA SUPERIOR PRINT ASSEMBLY

SUPERIOR PRINT ASSEMBLY HEEFT DE MODERNSTE TECHNOLOGIE NU AL IN HUIS.

SUPERIOR S.M.A.
Surface mounting technology is een geavanceerde techniek die door S.P.A. wordt toegepast om hoogwaardige elektronische komponenten te assembleren en te monteren. Deze efficiënte techniek garandeert een hoge kwaliteit, betrouwbaarheid en uiterst snel werk.

S.P.A. CONVENTIONAL.
Handmatig en automatisch assembleren en monteren, visuele controles en automatisch testen in circuit of funktioneel blijven bij S.P.A. belangrijke technieken. S.P.A. kan testen op door de opdrachtgever aangeleverde apparatuur of met de door S.P.A. ontwikkelde testmethoden en testsystemen.

S.P.A. ALL IN.
S.P.A. kan voor u de gehele inkoop verzorgen, van printplaat tot elektronische komponenten en mechanische onderdelen. De voordelen van deze all-in service zijn: vaste, konkurrerende prijzen, voorfinanciering, een voortdurende ingangscontrole en eindverantwoordelijkheid.

Superior Print Assembly B.V.
Bedrijvenpark N.W. Twente 1,
7611 KA Aadorp.
Postbus 422,
7600 AK Almelo.
Tel. 05496-76465.
Fax. 05496-75455.

Adverteerdersindex

Air Parts 30, 52
Amphenol 30
Analog Devices 40
Auriema 22, 54
A.V.T. 57
Brother 26
C.A.D. 14
Cito Benelux 2
Diode 36, 58
Display 16, 52
Dracon 54
Dugras 55
Eurolectron 49
Getronics 16
Haraeus 22
Hewlett Packard 6, 7
Jumo 42
Imphy Holland 36
I.D.T. 52
Isolectra 4, 5
Kalestead 49
Klaasing 20, 34
Klees 30
Klein & Melgert 28
Firma Kniel 38
Koning & Hartman 46
KRP 28
Le Croy 24
Markam 35
Mans & Mans 22
Merrem & La Porte 14
Philips/Fluke 56
Projecto 16
R.A.I. 44
Ramaer 49
Rotor 36
S.P.A. 58
Semi Dice 35
Softkey 48
Tekelec 34
Tektronix 59
Vermeulen Print 14
van Vliet 28
Vitronic 60
Wandel & Golterman 41

Belangrijke telefoonnummers
Advertentiereserveringen:
M. Flameling (05700) 48743
H.H.R. Roelfsema (05700) 48744
H. Smienk (05700) 48742

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

500 MS/S. 300 MHz. 8 BITS.

MONSTERLIJK SNEL.

DE NIEUWE 2440 DIGITALE OSCILLOSCOOP VAN TEKTRONIX.
Bandbreedte 300 MHz. 8 bits verticale resolutie voor 256 discrete niveau's. Automatische faciliteiten voor meten, setup, instellen, pass/fail testen. Simultane bemonstering op twee kanalen. Piekdetectie 2ns.
En, ongeëvenaard voor een draagbare oscilloscoop, een bemonsteringssnelheid van maar liefst 500 MS/s!
De nieuwe digitale Tektronix 2440 oscilloscoop stelt u in staat sneller, beter en eenvoudiger te meten. U kunt snelle incidentele pulsen tot 200 MHz. en periodieke signalen tot 300 MHz. digitaliseren, vastleggen en bewerken. Uiterst smalle stoorpulsen zijn geen probleem. U ziet ze, bij elke bemonsteringssnelheid. De 2440 toont u alles, wat er in het circuit gebeurt. Betrouwbaar, tot in de fijnste details. Alles via één simpele druk op een knop.
Prestaties, precisie en perfect bedieningsgemak. Een scherp concurrerende prijs. Dat is het profiel van de Tektronix 2400 serie. Onovertroffen voor talloze applicaties. Zoals toegepast onderzoek, het meten van high-speed schakelingen en testwerkzaamheden. Naast de 2440 behoren de 2430A en de 2432 tot de serie. Tot de beste oscilloscopen in hun klasse. Van Tektronix.

Uitgebreide documentatie: Tel.: 02503-13300, afd. Test & Measurement, Tektronix Holland N.V.,
Postbus 226, 2130 AE Hoofddorp.

2430A
150 MHz. - 2 kanalen.
100 MS/s.
2 ns piek detectie.
8 bits resolutie.
Auto setup.
Ned. HELP functie.

2432
300 MHz. - 2 kanalen.
100 MS/s.
2 ns piek detectie.
8 bits resolutie.
Auto setup.
GPIB.

2440
300 MHz. - 2 kanalen.
500 MS/s.
8 bits resolutie.
Autoprobe.
Automatische meetfuncties.
GPIB.

TECHNOLOGIE GERICHT OP RESULTATEN

Tektronix®
COMMITTED TO EXCELLENCE

Werken kan óók leuk zijn . . .

Dacobas Technische werkpleksystemen van Knürr. Voor 19" inbouw of ongenormd. Een zichtbare erkenning van de belangrijke plaats die de moderne elektronicus is gaan innemen. Door de combinatie van geraffineerde inbouwtechniek en verantwoorde ergonomie creëert Dacobas een optimale harmonie tussen mens en apparatuur. Het briljante doorkoppelsysteem maakt nauwgezet maatwerk voor de huidige behoeften mogelijk, en geeft bovendien alle gewenste uitbouwmogelijkheden bij toekomstige uitbreidingen. Eigen ontwerpresearch en fabrikage-afdeling maakt het eenvoudig aan uw speciale wensen snel te voldoen. Een omvangrijk scala elektronische componenten, meetapparatuur en 19" inbouwkasten completteert het programma en levert VITRONIC meestal uit voorraad.

Als kwaliteit een rol speelt . . .

vitronic *metaaltechniek bv*

Mechelaarstraat 17
4903 RE Oosterhout (n.br.)
Telefoon 01620 - 51440*
Telex 54617 vitro nl
Postbus 93, 4900 AB Oosterhout
Telefax 01620 - 60613